

# METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING PICTURE AND STORAGE MEDIUM FOR STORING CONTROL PROCEDURE

Publication number: JP11098370

Publication date: 1999-04-09

Inventor: MAEDA EISAKU; FUJINAWA NOBUHIRO; SHIRAHATA TAKUYA

Applicant: NIPPON KOGAKU KK

Classification:

- international: G06F17/14; G06T1/00; G06T5/00; H04N1/00; H04N1/04; H04N1/409; H04N1/48; H04N1/60; H04N5/253; G06F17/14; G06T1/00; G06T5/00; H04N1/00; H04N1/04; H04N1/409; H04N1/48; H04N1/60; H04N5/253; (IPC1-7): H04N1/48; G06F17/14; G06T1/00; G06T5/00; H04N1/00; H04N1/04; H04N1/409; H04N1/60; H04N5/253

- european:

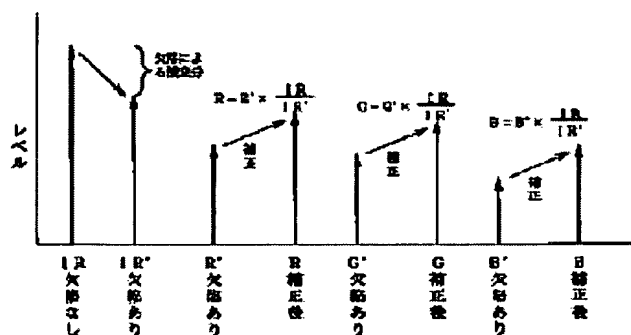
Application number: JP19980003563 19980112

Priority number(s): JP19980003563 19980112; JP19970198635 19970724

Report a data error here

## Abstract of JP11098370

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely obtain a picture obtained by correcting the influence of the defect of a transmitted original related with a picture processing method for correcting the influence of a defect existing on a transmitted original, a picture processing device for executing the picture processing method, and a storage medium for storing a program for correcting the influence of the defect of the transmitted original so as to be readable by a computer. **SOLUTION:** The color components of the picture of a transmitted original are decomposed into infrared components, the level of the infrared components is detected, the infrared component level at the defective position of the transmitted original at which the infrared component level is less than a first infrared level is detected, and (the first infrared component level)/(the defective infrared component level) is calculated based on the first infrared component level and the defective infrared component level so that a correction coefficient can be calculated. Then, the color components of the picture of the transmitted original are decomposed into visible components, the visible component level of the visible components is detected, the defective visible component level at the defective position of the transmitted original is multiplied by the correction coefficient, and the correction visible component level is calculated.



(11)特許出願公開番号

特開平11-98370

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 4 N 1/48		H 0 4 N 1/46	A
G 0 6 F 17/14		1/00	G
G 0 6 T 1/00		5/253	
5/00		G 0 6 F 15/332	A
H 0 4 N 1/00		15/64	3 2 5 J
審査請求 未請求 請求項の数66 O L (全 51 頁) 最終頁に続く			

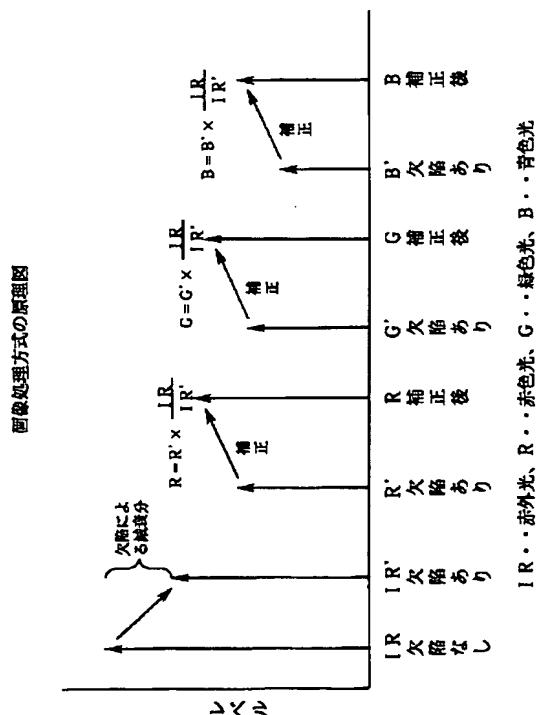
(21)出願番号	特願平10-3563	(71)出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22)出願日	平成10年(1998)1月12日	(72)発明者	前田 栄作 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン
(31)優先権主張番号	特願平9-198635	(72)発明者	藤縄 展宏 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン
(32)優先日	平9(1997)7月24日	(72)発明者	白幡 卓也 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置及び制御手順を記憶する記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、透過原稿上に存在するの欠陥の影響を補正する画像処理方法、その画像処理方法を実施する画像処理装置及び透過原稿の欠陥の影響を補正するプログラムをコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体に関し、透過原稿の欠陥の影響を補正した画像を確実に取得できるようにする。

【解決手段】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解し、赤外成分のレベルを検出し、赤外成分レベルが第1赤外レベル以下となる透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、第1赤外成分レベル及び欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第1赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求め、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解し、可視成分の可視成分レベルを検出し、透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに補正係数を乗算し、補正可視成分レベルを算出することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解し、

前記赤外成分のレベルを検出し、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、

前記第 1 赤外成分レベル及び前記欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求め、

前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解し、

前記可視成分の可視成分レベルを検出し、

前記透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに前記補正係数を乗算し、補正可視成分レベルを算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル以上となる前記透過原稿の第 2 欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、

前記透過原稿の第 2 欠陥位置における前記可視成分レベルに前記補正係数を乗算することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル未満となる前記透過原稿の第 3 欠陥位置を検出し、

前記透過原稿の第 3 欠陥位置の周辺の可視成分レベルである周辺可視成分レベルを検出し、

前記第 3 欠陥位置の可視成分レベルを前記周辺可視成分レベルに基づいて生成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記第 1 赤外レベルは、前記検出した赤外成分レベルの最大値であることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分分解は、前記透過原稿に赤外光を照射することにより行い、

前記可視成分分解は、前記透過原稿に可視光を照射することにより行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分分解は、前記透過原稿からの光を赤外光透過フィルタを透過させることにより行い、

前記可視成分分解は、前記透過原稿からの光を可視光透過フィルタを透過させることにより行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分分解は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解することにより行い、

前記赤外成分レベル検出は、分解された前記赤外成分に対応する赤外光を結像光学系により光電変換手段に結像し、前記光電変換手段に赤外成分信号を出力させることにより行い、

前記可視成分分解は、前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解することにより行い、

前記可視成分レベル検出は、分解された前記可視成分に対応する可視光を前記結像光学系により前記光電変換手段に結像し、前記光電変換手段に可視成分信号を出力させることにより行い、

前記結像光学系の特性によって生じる、前記透過原稿からの赤外光の結像位置と前記透過原稿からの可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に配置し、前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に配置することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の画像処理方法において、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動し、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に配置し、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方を実行した後、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか

他方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に配置し、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記他方を実行し、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動し、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記他方を実行した後、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記一方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に配置し、  
前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記一方を実行することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 請求項 8 に記載の画像処理方法において、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動し、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する第 1 結像位置に配置し、  
前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記一方を実行した後、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか他方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する第 2 結像位置に配置し、  
前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記他方を実行し、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動し、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記第 1 結像位置に配置し、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記一方を実行した後、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記第 2 結像位置に配置し、  
前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記他方を実行することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 に記載の画像処理方法において、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動するステップの後であって、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記第 1 結像位置に配置するステップの前に、  
前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記第 1 結像位置を介して前記第 2 結像位置の反対の位置に配置することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 2】 請求項 7 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズと前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるように、前記欠陥赤外レベル或いは前記欠陥可視成分レベルを補正演算することによって行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、

前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求め、

前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥可視成分レベルの周波数分布を求め、

前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出し、

前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出し、

10 前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数をシフトし、

シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換することにより行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基づいて、前記欠陥位置に対応する前記可視成分の位置を特定し、

20 前記特定された位置に対応する前記欠陥可視成分レベルに前記補正係数を乗算することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載の画像処理方法において、

前記赤外成分レベルを検出するステップは複数のピクセルに対して行い、

前記可視成分レベルを検出するステップは複数のピクセルに対して行い、

30 第 1 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより複数の第 1 減算値を算出し、

前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出し、

前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより第 1 合計値を算出し、

第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより複数の第 2 減算値を算出し、

40 前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 2 絶対値を算出し、

前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより、第 2 合計値を算出し、

前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断し、

前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 に記載の画像処理方法において、

前記補正係数乗算のステップの後、

前記補正可視成分レベルの階調補正処理を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 7】 透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解し、

分解された前記赤外成分に対応する赤外光を結像光学系により光電変換手段に結像し、前記光電変換手段に赤外成分信号を出力させ、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置情報を検出し、

前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解し、

分解された前記可視成分に対応する可視光を前記結像光学系により前記光電変換手段に結像し、前記光電変換手段に可視成分信号を出力させ、

前記可視成分信号の可視成分レベルを検出し、

前記結像光学系の特性によって生じる前記赤外光の結像位置と前記可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正を行い、

前記ずれ補正に基づいて、前記可視成分レベルを補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、前記赤外成分に分解する場合は前記光電変換手段を赤外光が結像光学系によって結像する位置に配置し、前記可視成分に分解する場合は前記光電変換手段を可視光が前記結像光学系によって結像する位置に配置することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 9】 請求項 1 7 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズと前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるように、前記欠陥赤外レベル或いは前記欠陥可視成分レベルを補正演算することによって行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 に記載の画像処理方法において、

前記ずれ補正は、

前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することにより、

欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求め、

前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することにより、

欠陥可視成分レベルの周波数分布を求め、

前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出し、

前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出し、

前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数をシフトし、

シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換する

ことにより行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 1】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解し、

複数のピクセルに対して前記赤外成分のレベルを検出し、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、

前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解し、

複数のピクセルに対して前記可視成分の可視成分レベルを検出し、

前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基づいて、前記可視成分に関連する欠陥位置に対応するピクセルを特定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 に記載の画像処理方法において、

第 1 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより複数の第 1 減算値を算出し、

前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出し、

前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより第 1 合計値を算出し、

第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより複数の第 2 減算値を算出し、

前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 2 絶対値を算出し、

前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより第 2 合計値を算出し、

前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断し、

前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 3】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、

分解された前記赤外成分のレベルを検出する赤外成分検出手段と、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、

前記第 1 赤外成分レベル及び前記欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求める補正係数演算手段と、

前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、

分解された前記可視成分の可視成分レベルを検出する可

視成分検出手段と、前記透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに前記補正係数を乗算し、補正可視成分レベルを算出する乗算手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、

前記欠陥赤外成分検出手段は、前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル以上となる前記透過原稿の第 2 欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、

前記乗算手段は、前記透過原稿の第 2 欠陥位置における前記可視成分レベルに前記補正係数を乗算することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 に記載の画像処理装置において、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル未満となる前記透過原稿の第 3 欠陥位置を検出し、前記透過原稿の第 3 欠陥位置の周辺の可視成分レベルである周辺可視成分レベルを検出する第 2 欠陥赤外成分検出手段と、前記第 3 欠陥位置の可視成分レベルを前記周辺可視成分レベルに基づいて生成する可視成分レベル生成手段とを更に有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 6】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、

前記第 1 赤外レベルは、前記検出した赤外成分レベルの最大値であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 7】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、

前記赤外成分分解手段は、前記透過原稿に赤外光を照射する赤外光照明手段であり、

前記可視成分分解手段は、前記透過原稿に可視光を照射する可視光照明手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 8】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、

前記赤外成分分解手段は、前記透過原稿と前記赤外成分検出手段との間に配置される赤外光透過フィルタであり、

前記可視成分分解手段は、前記透過原稿と前記可視成分検出手段との間に配置される可視光透過フィルタであることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2 9】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、

前記赤外成分分解手段は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外成分透過フィルタであり、

前記赤外成分検出手段は、前記赤外成分に対応する赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段を含み、

前記可視成分分解手段は、前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視成分透過フィルタであり、

前記可視成分検出手段は、前記可視成分に対応する可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段とを含み、

分解された前記赤外成分に対応する赤外光、又は分解された前記可視成分に対応する可視光を前記第 1 光電変換手段又は前記第 2 光電変換手段に結像する結像光学系と、

前記結像光学系の特性によって生じる前記透過原稿からの赤外光の結像位置と前記透過原稿からの可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手段を更に有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 0】 請求項 2 9 に記載の画像処理装置において、

前記ずれ補正手段は、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記第 1 光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 1 光電変換手段に結像する位置に配置し、

前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記第 2 光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 2 光電変換手段に結像する位置に配置することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 1】 請求項 3 0 に記載の画像処理装置において、

前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とは同一の部材であり、

前記ずれ補正手段は、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 1 光電変換手段に結像する前記赤外結像位置に移動し、前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 2 光電変換手段に結像する前記可視結像位置に移動する移動手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 2】 請求項 3 0 に記載の画像処理装置において、

前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とは別の部材であり、

前記ずれ補正手段は、前記第 1 光電変換手段を前記赤外光結像位置に配置する第 1 設置部と、前記第 2 光電変換手段を前記可視光結像位置に配置する第 2 設置部とが形成される光電変換手段設置部材であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 3】 請求項 2 9 に記載の画像処理装置において、  
前記ずれ補正手段は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズと前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるように、前記欠陥赤外レベル域いは前記欠陥可視成分レベルを補正演算する補正演算手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 4】 請求項 3 3 に記載の画像処理装置において、  
前記補正演算手段は、  
前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求め、  
前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥可視成分レベルの周波数分布を求め、  
前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出し、  
前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に  
近い欠陥可視周波数を検出し、前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数をシフトし、  
シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換することにより補正演算することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 5】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、  
前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基づいて、前記欠陥位置に対応する前記可視成分の位置を特定する欠陥位置特定手段を更に有し、  
前記乗算手段は、前記特定された位置に対応する前記欠陥可視成分レベルに前記補正係数を乗算することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 6】 請求項 3 5 に記載の画像処理装置において、  
前記赤外成分検出手段は、前記赤外成分を複数のピクセルに分割して前記赤外成分レベルを検出し、  
前記可視成分検出手段は、前記可視成分を複数のピクセルに分割して前記可視成分レベルを検出し、  
前記欠陥位置特定手段は、第 1 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、複数の第 1 減算値を算出し、  
前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出し、  
前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより、第 1 合計値を算出し、  
第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、  
複数の第 2 減算値を算出し、  
前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することに

より複数の第 2 絶対値出し、  
前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより、第 2 合計値を算出し、  
前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断し、  
前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 7】 請求項 2 3 に記載の画像処理装置において、  
前記乗算手段による補正係数乗算の後、前記補正可視成分レベルの階調変換処理を行う階調変換手段とを更に有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 8】 透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、  
前記赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段と、  
前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる赤外成分信号の位置を検出し欠陥位置情報を出力する欠陥位置検出手段と、  
透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、  
前記可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段と、  
分解された前記赤外成分に対応する赤外光、又は分解された前記可視成分に対応する可視光を前記第 1 光電変換手段又は前記第 2 光電変換手段に結像する結像光学系と、  
前記結像光学系の特性によって生じる前記赤外光の結像位置と前記可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3 9】 請求項 3 8 に記載の画像処理装置において、  
前記ずれ補正手段は、前記赤外成分に分解する場合は前記第 1 光電変換手段を赤外光が前記結像光学系によって結像する位置に配置し、前記可視成分に分解する場合は前記第 2 光電変換手段を可視光が前記結像光学系によって結像する位置に配置することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 0】 請求項 3 9 に記載の画像処理装置において、  
前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とは同一の部材であり、  
前記ずれ補正手段は、前記赤外成分に分解する場合は前記光電変換手段を前記赤外光結像位置に移動し、前記可視成分に分解する場合は前記光電変換手段を前記可視光結像位置に移動する移動手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 1】 請求項 3 9 に記載の画像処理装置において、

前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とは別の部材であり、

前記ずれ補正手段は、前記第 1 光電変換手段を前記赤外光結像位置に配置する第 1 設置部と、前記第 2 光電変換手段を前記可視光結像位置に配置する第 2 設置部とが形成される光電変換手段設置部材であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 2】 請求項 3 8 に記載の画像処理装置において、

前記ずれ補正手段は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズと前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるように、前記欠陥赤外レベル或いは前記欠陥可視成分レベルを補正演算する補正演算手段を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 3】 請求項 4 2 に記載の画像処理装置において、

前記補正演算手段は、

前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求め、  
前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥可視成分レベルの周波数分布を求め、  
前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出し、  
前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出し、  
前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数をシフトし、  
シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換することにより補正演算することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 4】 透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、  
前記赤外成分を複数のピクセルに分割して前記赤外成分レベルを検出する赤外成分検出手段と、  
前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置ピクセルの欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、  
前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、  
複数のピクセルに対して前記可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手段と、  
前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基づいて、前記欠陥位置に対応する前記可視成分の位置を特定する欠陥位置特定手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 5】 請求項 4 4 に記載の画像処理装置において、

前記欠陥位置特定手段は、第 1 領域の複数のピクセルの各

々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、複数の第 1 減算値を算出し、  
前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出し、

前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより、第 1 合計値を算出し、

第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、  
複数の第 2 減算値を算出し、

前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 2 絶対値を算出し、

前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより、第 2 合計値を算出し、

前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断し、

前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 6】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、

前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、

分解された前記可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手段とを有する画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、

前記制御手順は、

分解された前記赤外成分のレベルを検出する手順と、  
前記第 1 赤外成分レベル及び前記欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求める手順と、  
前記透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに前記補正係数を乗算し補正可視成分レベルを算出する手順とを含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 4 7】 請求項 4 6 に記載の記憶媒体において、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル以上となる前記透過原稿の第 2 欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出する手順と、

前記透過原稿の第 2 欠陥位置における前記可視成分レベルに前記補正係数を乗算する手順とを更に記憶することを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。



【請求項 4 8】 請求項 4 7 に記載の記憶媒体において、  
前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置のうち、第 2 赤外成分レベル未満となる前記透過原稿の第 3 欠陥位置を検出し、前記透過原稿の第 3 欠陥位置の周辺の可視成分レベルである周辺可視成分レベルを検出する手順と、  
前記第 3 欠陥位置の可視成分レベルを前記周辺可視成分レベルに基づいて生成する手順とを更に記憶することを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 4 9】 請求項 4 6 に記載の記憶媒体において、  
前記画像処理装置は、  
前記赤外成分分解手段が、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外成分透過フィルタであり、  
前記赤外成分検出手段が、前記赤外成分に対応する赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段を含み、  
前記可視成分分解手段が、前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視成分透過フィルタであり、  
前記可視成分検出手段が、前記可視成分に対応する可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段とを含み、  
分解された前記赤外成分に対応する赤外光、又は分解された前記可視成分に対応する可視光を前記第 1 光電変換手段又は前記第 2 光電変換手段に結像する結像光学系を備え、  
前記制御手順は、  
前記結像光学系の特性によって生じる前記透過原稿からの赤外光の結像位置と前記透過原稿からの可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手順を更に含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 0】 請求項 4 9 に記載の記憶媒体において、  
前記ずれ補正手順は、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記第 1 光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 1 光電変換手段に結像する位置に配置し、  
前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記第 2 光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 2 光電変換手段に結像する位置に配置する手順であることを特徴とする画像処理装置の画像生成の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 1】 請求項 5 0 に記載の記憶媒体において、  
前記画像処理装置では、前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とが同一の部材であり、かつ透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に副走査方向へ移動させる移動手段を備え、  
前記記憶媒体に記憶する前記ずれ補正手順は、前記移動手段に、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 1 光電変換手段に結像する前記赤外結像位置に移動し、前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 2 光電変換手段に結像する前記可視結像位置に移動させる手順を含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 2】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、  
前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、  
前記透過原稿を主走査方向へ走査し、透過光を電気信号へ変換する光電変換手段と、  
前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を前記主走査方向と交わる方向である副走査方向へ相対的に移動する移動手段とを有する画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、  
前記制御手順は、  
前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動させる手順と、  
前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に、配置させる手順と、  
前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのいずれか一方に成分分解を実行させる手順と、  
前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方を実行した後、前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか他方に対応する画像が前記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する位置に、配置させる手順と、  
前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのいずれか他方に成分分解を実行させる手順と、  
前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動させる手順と、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記他方を  
 実行した後、前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変  
 換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前  
 記可視成分分解の前記一方に対応する画像が前記結像光  
 学系によって前記光電変換手段に結像する位置に、配置  
 させる手順と、

前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのい  
 ずれか一方に成分分解を実行させる手順とを含むことを特  
 徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 3】 透過原稿の画像の色成分を赤外成分に  
 分解する赤外成分分解手段と、

前記透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視  
 成分分解手段と、

前記透過原稿を主走査方向へ走査し、透過光を電気信号  
 へ変換する光電変換手段と、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を  
 前記主走査方向と交わる方向である副走査方向へ相対的  
 に移動する移動手段とを有する画像処理装置の画像生成  
 の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記  
 憶媒体であって、

前記制御手順は、

前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との  
 少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動させる  
 手順と、

前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との  
 少なくとも一方を、前記赤外成分分解又は前記可視成分  
 分解のいずれか一方に対応する画像が前記結像光学系に  
 よって前記光電変換手段に結像する第 1 結像位置に配置  
 させる手順と、

前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのい  
 ずれか一方に成分分解を実行させる手順と、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解のいずれか一方  
 を実行した後、前記移動手段に、前記透過原稿と前記光  
 電変換手段との少なくとも一方を、前記赤外成分分解又  
 は前記可視成分分解のいずれか他方に対応する画像が前  
 記結像光学系によって前記光電変換手段に結像する第 2  
 結像位置に配置させる手順と、

前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのい  
 ずれか他方に成分分解を実行させる手順と、

前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との  
 少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動させる  
 手順と、

前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変換手段との  
 少なくとも一方を前記第 1 結像位置に配置させる手順  
 と、

前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのい  
 ずれか一方に成分分解を実行させる手順と、

前記赤外成分分解又は前記可視成分分解の前記一方を実  
 行した後、前記移動手段に、前記透過原稿と前記光電変  
 換手段との少なくとも一方を、前記第 2 結像位置配置さ

せる手順と、

前記赤外成分分解手段と前記可視成分分解手段とのい  
 ずれか他方に成分分解を実行させる手順とを含むことを特  
 徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 4】 請求項 5 3 に記載の記憶媒体におい  
 て、

前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を  
 相対的に第 2 副走査位置に移動するステップの後であっ  
 て、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一  
 方を、前記第 1 結像位置に配置するステップの前に、前  
 記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、  
 前記第 1 結像位置を介して前記第 2 結像位置の反対の位  
 置に配置する手順を更に含むことを特徴とする画像処理  
 装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 5】 請求項 4 9 に記載の記憶媒体におい  
 て、

前記ずれ補正手順は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズ  
 と前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるよ  
 うに、前記欠陥赤外レベル域いは前記欠陥可視成分レベ  
 ルを補正演算する補正演算手順を含むことを特徴とする  
 画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 6】 請求項 5 5 に記載の記憶媒体におい  
 て、

前記補正演算手順は、

前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することによ  
 り、欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求める手順と、  
 前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することによ  
 り、欠陥可視成分レベルの周波数分布を求める手順と、  
 前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外  
 成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出する手  
 順と、

前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外  
 成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出する手  
 順と、

前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数を  
 シフトする手順と、

シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換する  
 ことにより補正演算する手順とを含むことを特徴とする  
 画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 5 7】 請求項 4 6 に記載の記憶媒体におい  
 て、

前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基  
 いて、前記欠陥位置に対応する前記可視成分の位置を特  
 定する欠陥位置特定手順と、

前記特定された位置に対応する前記欠陥可視成分レベル  
 に前記補正係数を乗算する手順とを更に記憶することを  
 特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒  
 体。

【請求項 5 8】 請求項 5 7 に記載の記憶媒体におい  
 て、

前記画像処理装置は、  
 前記赤外成分検出手段が、前記赤外成分を複数のピクセルに分割して前記赤外成分レベルを検出し、  
 前記可視成分検出手段が、前記可視成分を複数のピクセルに分割して前記可視成分レベルを検出する場合において、  
 前記制御手順は、前記欠陥位置特定手順として、  
 第 1 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、  
 複数の第 1 減算値を算出する手順と、  
 前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出する手順と、  
 前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより、第 1 合計値を算出し、  
 第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、  
 複数の第 2 減算値を算出する手順と、  
 前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 2 絶対値を算出する手順と、  
 前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより、第 2 合計値を算出する手順と、  
 前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断する手順と、  
 前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定する手順とを記憶することを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 5 9】 請求項 4 6 に記載の記憶媒体において、  
 前記乗算手段による補正係数乗算の後、前記補正可視成分レベルの階調変換処理を行う階調変換手順を更に記憶することを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 6 0】 透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、  
 前記赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段と、  
 前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる赤外成分信号の位置を検出し欠陥位置情報を出力する欠陥位置検出手段と、  
 透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、  
 前記可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段と、  
 分解された前記赤外成分に対応する赤外光、又は分解された前記可視成分に対応する可視光を前記第 1 光電変換手段又は前記第 2 光電変換手段に結像する結像光学系とを備える画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、

前記制御手順は、  
 前記結像光学系の特性によって生じる前記赤外光の結像位置と前記可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる前記赤外成分信号と前記可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手順を含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 6 1】 請求項 6 0 に記載の記憶媒体において、  
 前記ずれ補正手順は、前記赤外成分に分解する場合は前記第 1 光電変換手段を赤外光が前記結像光学系によって結像する位置に配置し、前記可視成分に分解する場合は前記第 2 光電変換手段を可視光が前記結像光学系によって結像する位置に配置する手順を含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 6 2】 請求項 6 1 に記載の記憶媒体において、  
 前記画像処理装置では、前記第 1 光電変換手段と前記第 2 光電変換手段とが同一の部材であり、かつ透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に副走査方向へ移動させる移動手段を備え、  
 前記記憶媒体に記憶する前記ずれ補正手順は、前記移動手段に、前記赤外成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 1 光電変換手段に結像する前記赤外結像位置に移動し、前記可視成分に分解する場合は、前記透過原稿と前記光電変換手段との少なくとも一方を、可視成分に分解された前記透過原稿の画像が前記結像光学系によって前記第 2 光電変換手段に結像する前記可視結像位置に移動させる手順を含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 6 3】 請求項 6 0 に記載の記憶媒体において、  
 前記ずれ補正手順は、前記欠陥赤外レベルの分布サイズと前記欠陥可視成分レベルの分布サイズとを合わせるように、前記欠陥赤外レベル或いは前記欠陥可視成分レベルを補正演算する補正演算手順を含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。  
 【請求項 6 4】 請求項 6 3 に記載の記憶媒体において、  
 前記補正演算手順は、  
 前記欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求める手順と、  
 前記欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することにより、欠陥可視成分レベルの周波数分布を求める手順と、  
 前記欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出する手順と、  
 前記欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出する手

順と、

前記欠陥可視周波数に近づくように、欠陥赤外周波数をシフトする手順と、

シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換することにより補正演算する手順とを含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 6 5】 透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、

前記透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタとを有する画像処理装置の画像生成の制御手順を記憶する記憶媒体であって、

前記制御手順は、

前記赤外成分を複数のピクセルに分割して前記赤外成分レベルを検出する赤外成分検出手順と、

前記赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる前記透過原稿の欠陥位置ピクセルの欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手順と、

複数のピクセルに対して前記可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手順と、

前記欠陥赤外成分レベルと前記可視成分レベルとに基づいて、前記欠陥位置に対応する前記可視成分の位置を特定する欠陥位置特定手順とを記憶することを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【請求項 6 6】 請求項 6 5 に記載の記憶媒体において、

前記欠陥位置特定手順は、

第 1 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより複数の第 1 減算値を算出する手順と、

前記複数の第 1 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 1 絶対値を算出する手順と、

前記複数の第 1 絶対値の総和を演算することにより、第 1 合計値を算出する手順と、

第 2 領域の複数のピクセルの各々の前記可視成分レベルから前記欠陥位置に対応する位置を含む領域の複数のピクセルの各々の前記赤外成分レベルを減算することにより、複数の第 2 減算値を算出する手順と、

前記複数の第 2 減算値の各々の絶対値を演算することにより複数の第 2 絶対値を算出する手順と、

前記複数の第 2 絶対値の総和を演算することにより、第 2 合計値を算出する手順と、

前記第 1 合計値と前記第 2 合計値との最小値に対応する位置を判断する手順と、

前記判断した位置に基づいて、前記欠陥位置に対応するピクセルの位置を特定する手順とを含むことを特徴とする画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、透過原稿の画像情

報を読み取る際に、透過原稿上に存在する塵、傷、指紋等の欠陥の影響を補正する画像処理方法、その画像処理方法を実施する画像処理装置及び透過原稿の欠陥の影響を補正するプログラムをコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 透過原稿の画像情報を読み取る画像処理装置は、いわゆるパソコン等のホストコンピュータと、ホストコンピュータの入力装置としての画像読取装置とで構成される。画像読取装置は、ネガフィルムやリバーサルフィルム、さらには長尺フィルム等の透過原稿たるフィルム原稿を照明する照明手段と、フィルム原稿を搬送する搬送手段と、フィルム原稿の透過光を受けてフィルム原稿の画像を読み取り、画像信号を出力する画像読取手段と、画像読取手段が読み取った画像のデータを演算処理する画像処理手段とを備え、ホストコンピュータからの指令に基づきフィルム原稿の画像を読み取り、ホストコンピュータへ出力する。

【0003】 ところで、カラー画像の読み取りは、一般に、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の 3 色を切り換えて行われるが、フィルム原稿上に埃、塵、傷や指紋等の欠陥が存在する場合には、それらは読み取った画像上に黒点（ポジフィルムの場合）や白点（ネガフィルムの場合）として現れ、画像の品質を低下させる。そこで、赤外光の特質を利用してフィルム原稿上の埃、塵、傷や指紋等の欠陥を検出し、欠陥の影響を補正する技術が提案されている（例えば、特許公報第 2 5 5 9 9 7 0 号）。即ち、この特許公報には、検出された赤外線エネルギー分布強度が所定の閾値よりも大きい場合には、可視光線エネルギー分布強度を赤外線エネルギー分布強度を打ち消すレベルまで増強し、検出された赤外線エネルギー分布強度が所定の閾値よりも以下の場合には、可視光線エネルギー分布強度を補間法により補正し、欠陥の影響を補正する技術が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記特許公報には、赤外線を用いて欠陥の影響を補正する技術が概念的に示されているに過ぎず、取得された欠陥に関するデータを具体的にどのように演算して補正データを取得するかは明確に示されておらず、欠陥の影響を補正した画像を取得するのが困難である。

【0005】 本発明は、透過原稿の欠陥の影響を補正した画像を確実に取得できる画像処理方法、その画像処理方法を実施する画像処理装置及び透過原稿の欠陥の影響を補正するプログラムをコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の画像処理方法は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解し、赤外成分のレベルを検出し、赤外成分レベルが第 1

赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、第 1 赤外成分レベル及び欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求め、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解し、可視成分の可視成分レベルを検出し、透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに補正係数を乗算し、補正可視成分レベルを算出することを特徴とする。

【0007】請求項 17 に記載の画像処理方法は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解し、分解された赤外成分に対応する赤外光を結像光学系により光電変換手段に結像し、光電変換手段に赤外成分信号を出力させ、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置情報を検出し、透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解し、分解された可視成分に対応する可視光を結像光学系により光電変換手段に結像し、光電変換手段に可視成分信号を出力させ、可視成分信号の可視成分レベルを検出し、結像光学系の特性によって生じる赤外光の結像位置と可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる赤外成分信号と可視成分信号とのずれを補正するずれ補正を行い、ずれ補正に基づいて、可視成分レベルを補正することを特徴とする。

【0008】請求項 21 に記載の画像処理方法は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解し、複数のピクセルに対して赤外成分のレベルを検出し、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出し、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解し、複数のピクセルに対して可視成分の可視成分レベルを検出し、欠陥赤外成分レベルと可視成分レベルとに基づいて、可視成分に関連する欠陥位置に対応するピクセルを特定することを特徴とする。

【0009】請求項 23 に記載の画像処理装置は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、分解された赤外成分のレベルを検出する赤外成分検出手段と、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、第 1 赤外成分レベル及び欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求める補正係数演算手段と、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、分解された可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手段と、透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに補正係数を乗算し、補正可視成分レベルを算出する乗算手段とを備えることを特徴とする。

【0010】請求項 38 に記載の画像処理装置は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段と、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる赤外成分信号の位置を検出し欠陥

位置情報を出力する欠陥位置検出手段と、透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段と、分解された赤外成分に対応する赤外光、又は分解された可視成分に対応する可視光を第 1 光電変換手段又は第 2 光電変換手段に結像する結像光学系と、結像光学系の特性によって生じる赤外光の結像位置と可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる赤外成分信号と可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手段とを有することを特徴とする。

【0011】請求項 44 に記載の画像処理装置は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、赤外成分を複数のピクセルに分割して赤外成分レベルを検出する赤外成分検出手段と、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置ピクセルの欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、複数のピクセルに対して可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手段と、欠陥赤外成分レベルと可視成分レベルとに基づいて、欠陥位置に対応する可視成分の位置を特定する欠陥位置特定手段とを有することを特徴とする。

【0012】請求項 46 に記載の画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる透過原稿の欠陥位置の欠陥赤外成分レベルを検出する欠陥赤外成分検出手段と、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、分解された可視成分の可視成分レベルを検出する可視成分検出手段とを有する画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、制御手順は、分解された赤外成分のレベルを検出する手順と、第 1 赤外成分レベル及び欠陥赤外成分レベルに基づいて、(第 1 赤外成分レベル) / (欠陥赤外成分レベル) を算出することにより補正係数を求める手順と、透過原稿の欠陥位置における欠陥可視成分レベルに補正係数を乗算し補正可視成分レベルを算出する手順とを含むことを特徴とする。

【0013】請求項 52 に記載の画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、透過原稿を主走査方向へ走査し、透過光を電気信号へ変換する光電変換手段と、透過原稿と光電変換手段とを主走査方向と直交する方向である副走査方向へ相対的に移動する移動手段とを有する画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、制御手順は、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動させる手順と、移動手段に、透過原稿と光電変換手

段との少なくとも一方を、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか一方に対応する画像が結像光学系によって光電変換手段に結像する位置に配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか一方に成分分解を実行させる手順と、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか一方を実行した後、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか他方に対応する画像が結像光学系によって光電変換手段に結像する位置に配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか他方に成分分解を実行させる手順と、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動させる手順と、赤外成分分解又は可視成分分解の他方を実行した後、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分分解又は可視成分分解の一方に対応する画像が結像光学系によって光電変換手段に結像する位置に配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか一方に成分分解を実行させる手順とを含むことを特徴とする。

【0014】請求項 53 に記載の画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体は、透過原稿の画像の色成分を赤外成分に分解する赤外成分分解手段と、透過原稿の画像の色成分を可視成分に分解する可視成分分解手段と、透過原稿を主走査方向へ走査し、透過光を電気信号へ変換する光電変換手段と、透過原稿と光電変換手段とを主走査方向と直交する方向である副走査方向へ相対的に移動する移動手段とを有する画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、制御手順は、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 1 副走査位置に移動させる手順と、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか一方に対応する画像が結像光学系によって光電変換手段に結像する第 1 結像位置に、配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか一方に成分分解を実行させる手順と、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか一方を実行した後、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を、赤外成分分解又は可視成分分解のいずれか他方に対応する画像が結像光学系によって光電変換手段に結像する第 2 結像位置に、配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか他方に成分分解を実行させる手順と、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を相対的に第 2 副走査位置に移動させる手順と、移動手段に、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を第 1 結像位置に配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか一方に成分分解を実行させた後、移動手段に、透過原稿と光電変換

手段との少なくとも一方を、第 2 結像位置配置させる手順と、赤外成分分解手段と可視成分分解手段とのいずれか他方に成分分解を実行させる手順とを含むことを特徴とする。

【0015】請求項 60 に記載の画像処理装置の制御手順を記憶する記憶媒体は、透過原稿の画像の色成分を光学的に赤外成分に分解する赤外光透過フィルタと、赤外光を光電変換し、赤外成分信号を出力する第 1 光電変換手段と、赤外成分レベルが第 1 赤外レベル未満となる赤外成分信号の位置を検出し欠陥位置情報を出力する欠陥位置検出手段と、透過原稿の画像の色成分を光学的に可視成分に分解する可視光透過フィルタと、可視光を光電変換し、可視成分信号を出力する第 2 光電変換手段と、分解された赤外成分に対応する赤外光、又は分解された可視成分に対応する可視光を第 1 光電変換手段又は第 2 光電変換手段に結像する結像光学系とを備える画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体であって、制御手順は、結像光学系の特性によって生じる赤外光の結像位置と可視光の結像位置との焦点ずれによって生じる赤外成分信号と可視成分信号とのずれを補正するずれ補正手順を含むことを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、請求項 1 乃至請求項 66 に対応する実施形態の画像処理装置の構成図である。図 2 は、この実施形態の照明部の側面図である。図 3 は、照明部の LED チップの配置状態を示す図である。

【0017】図 1 において、画像処理装置は、ホストコンピュータ 1 と、このホストコンピュータ 1 の入力装置たる画像読取装置 2 とで構成される。ホストコンピュータ 1 は、中央処理装置（以下「CPU」という）1a、メモリ 1b、HDD（ハード・ディスク・ドライブ）1c を備え、記憶媒体たる CD-ROM 3 が装填可能となっている。また、ホストコンピュータ 1 は、図示省略したが、キーボードやマウス等の入力装置、表示装置等を備える。

【0018】画像読取装置 2 は、CPU 11 と、これにバスを介して接続されるモータ駆動回路 12、28、LED 駆動回路 13、信号処理回路 14、ROM 15、RAM 16、インタフェース回路（以下「I/F 回路」という）17、ラインセンサ 18 と、A/D 変換器 19 と、モータ 20、27 と、照明部 21 と、光学系（反射ミラー 22、23、トリックミラー 24、レンズ 25 等）と、フィルム原稿 26 の搬送路等を備え、I/F 回路 17 を介してホストコンピュータ 1 に接続される。

【0019】モータ 20 は、CPU 11 の指示下に動作するモータ駆動回路 12 の制御を受けて、フィルム原稿 26 の搬送路にあるローラ対を駆動してフィルム原稿 26 を読み取り位置に設定したり、搬送したり等の動作を

行う。フィルム原稿 2 6 は、ネガフィルム、リバーサルフィルム、さらには長尺フィルム等である。照明部 2 1 は、具体的には例えば図 2、図 3 に示すように構成されるが、CPU 1 1 の指示下に動作する LED 駆動回路 1 3 の制御を受けて赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) 及び赤外 (I R) の 4 色の色光を切り換えて発光する。以下、照明部 2 1 の具体的構成を図 2、図 3 を参照して説明する。

【0020】モータ 2 7 は、CPU 1 1 の指示下に動作するモータ駆動回路 2 8 の制御を受けてフィルム原稿 2 6 を保持するフィルムホルダ等を光学系の光軸方向へ移動する。ここで言う光軸とは、光学系の光軸のうちフィルム原稿 2 6 と交わる部分を指している。図 2 において、取付台 3 1 は、取付部 3 1 a と、この取付部 3 1 a の一側に接続した光源形成部 3 1 b とを備える。取付部 3 1 a には、ねじ穴 3 1 c が設けられ、図示省略した支持部材にねじ止め固定される。光源形成部 3 1 b には、照明部を構成する基盤 3 2、ダイクロイックミラー 3 3、拡散板 3 4 が配置される。そして、基盤 3 2 には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) 及び赤外 (I R) の 4 色の光を発生する複数の発光素子チップ (以下「LED チップ」という) 3 5 a、3 5 b が、図 3 に示すように、列状に配置される。なお、この実施形態は、可視光発光素子として、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の 3 色の全てを備えるが、何れか 1 つの発光素子であっても良い。

【0021】図 3 において、基盤 3 2 は、アルミニウム基板であるが、絶縁層をコーティングした上に銅箔で 2 種類のパターンを形成してある。このパターンは、中央の幅広パターンと、その両脇にそれぞれ設けた 2 本の細いパターンとからなり、それぞれの一端は、基盤 3 2 の一端に設けてある端子 (3 2 a ~ 3 2 e) に接続される。図中、左右方向が光軸方向であるので、各パターンは、この光軸と直交する向きに細長く形成されている。なお、各パターンは、金メッキが施されている。

【0022】中央の幅広パターンには、図示例では、■印で示す 8 個の LED チップが、4 個ずつ光軸と直交する向きの 2 列に、その一方の電極をダイボンディングして配置されている。そして、8 個の LED チップの他方の電極が、中央の幅広パターンの両脇にある 2 本の細いパターンにワイヤボンディングされている。なお、図示例では、発光光線は、図中右方向に射出されるので、図中右側の列が前列で、図中左側の列が後列ということになる。つまり、図 2 において、LED チップ 3 5 a は、前列にある 4 個の LED チップの 1 つを示し、LED チップ 3 5 b は、後列にある 4 個の LED チップの 1 つを示している。この 2 列配置の一方が第 1 配置部、他方が第 2 配置部に対応する。

【0023】図 3 に戻って図中右側の列では、図中上下方向両端の 2 個の LED チップは、赤色光発光 LED チ

ップである。これは、端子 3 2 a に接続される細いパターンに接続される。そして、間にある 2 個の LED チップは、赤外光発光 LED チップである。これは、端子 3 2 b に接続される細いパターンに接続されている。また、図中左側の列では、両端の 2 個の LED チップは、青色光発光 LED チップである。これは、端子 3 2 e に接続される細いパターンに接続される。また、間にある 2 個の LED チップは、緑色光発光 LED チップである。これは、端子 3 2 d に接続される細いパターンに接続される。そして、端子 3 2 c には、中央の幅広パターンが接続される。つまり、端子 3 2 c は、共通端子となっている。

【0024】このように 2 列に配置するのは、4 色の LED チップを 2 個ずつ使用するとした場合に、それらを 1 列に配置すると、光軸に直交する幅方向に長くなってしまい、光軸からずれる量が多くなる LED チップが出るからである。光軸から外れると、ラインセンサに到達する光量の減少、照明むらの発生等からラインセンサへ光が到達し難くなる。本実施形態では、4 色分の複数の LED チップを配置するためにそれらを 2 列に配置して上記問題の発生を回避し、2 列の光軸をダイクロイックミラー 3 3 で一致させる構成としてある。

【0025】なお、上述の実施形態では、図中右側の列の内側に赤外光発光 LED チップを配置し、図中左側の列の外側の内側に緑色光発光 LED チップを配置することとした。その代わりに、図中右側の列の外側に赤外光発光 LED チップを配置し、図中左側の列の外側に緑色光発光 LED チップを配置することにしても良い。赤外光は、フィルムの傷等を検知するための照明に用いられる。一方、緑色は人間の目が最も良く認識できる色である。つまり、赤外光発光 LED チップと緑色光発光 LED チップを列方向のほぼ同じ位置に配置することにより、赤外光と緑色光とをほぼ同一の分布で照明することができるので、人間が最も気になる色に関してより正確な補正が可能となる。

【0026】また、上述の実施形態では、R、G、B、I R の 4 色光をそれぞれ発生するようにしたが、白色光源からフィルタを用いて 4 色光を取得することでも良い。さて図 1 において、光学系 (反射ミラー 2 2、2 3、トリークミラー 2 4、レンズ 2 5 等) は、フィルム原稿 2 6 の透過光をラインセンサ 1 8 に導き、フィルム原稿 2 6 の画像を結像させる。ラインセンサ 1 8 は、設定制御された蓄積時間内に受光した光量に比例した電気信号 (画像信号) を出力する。ラインセンサ 1 8 の出力は、A/D 変換器 1 9 を介して信号処理回路 1 4 に入力し、各種の補正処理等を受け、画像データ (ラインデータ) として CPU 1 1 に取り込まれる。

【0027】ここに、ラインセンサ 1 8 は、一列に配置される複数の光電変換部である画像蓄積部と各画像蓄積部に蓄積された電荷を転送する転送部とを備える。ライ



ンセンサ 1 8 では、各画像蓄積部に蓄積された電荷を転送部へ転送する動作は、複数の光電変換部の一端側から他端側に向かって順に行われるが、この動作を主走査といい、その方向を主走査方向という。

【0028】そして、ラインセンサ 1 8 の主走査方向と交わる方向が副走査方向である。この実施形態では、モータ 2 0 を制御してフィルム原稿 2 6 を 1 ライン（主走査方向）毎に、副走査方向へ移動して画像読み取りを行う。また、光学系は、照明光をフィルム原稿 2 6 の 1 ライン幅の領域に導くが、この実施形態では、CPU 1 1 がモータ 2 7 を制御してフィルム原稿 2 6 を光学系の光軸方向へ移動できるようになっている。例えば、35mm フィルムであれば、フィルムホルダを全体的に光軸方向へ移動できる。また、長尺フィルムであれば、収納するカートリッジ、搬送系を含む全体を光軸方向へ移動できる。

【0029】要するに、CPU 1 1 は、ROM 1 5 に設定してあるプログラムに従ってモータ駆動回路 1 2、2 8、LED 駆動回路 1 3 等を制御してフィルム原稿 2 6 の画像データを信号処理回路 1 4 から取り込む。CPU 1 1 は、取り込んだ画像データに演算処理を施し、RAM 1 6 に一時記憶する。そして、CPU 1 1 は、ホストコンピュータ 3 0 からの要求に応じてラインデータを RAM 1 6 から読み出し、I/F 回路 1 7 を介してホストコンピュータ 2 へ出力する。

【0030】この実施形態では、CPU 1 1 は、取り込んだ画像データに演算処理を施す際に、赤外光で読み取ったデータからフィルム原稿 2 6 に埃、塵、傷や指紋等の欠陥があるか否かを判断する。そして、CPU 1 1 は、欠陥の存在を検出すると、赤外光データを用いて欠陥が存在する箇所の可視光データを補正すること等、を行う。なお、この補正処理は、ホストコンピュータ 1 側で行うこともできる。

【0031】以上の構成において請求項との対応関係は、次のようになっている。赤外成分分解手段、可視成分分解手段には、照明装置 2 1 が対応する。赤外成分検出手段、可視成分検出手段には、主としてラインセンサ 1 8、1 8'（図 3 5）が対応する。移動手段には、主としてモータ 2 0、2 7 が対応する。補正係数演算手段、乗算手段、可視成分レベル生成手段、補正手段、欠陥位置特定手段等は、CPU 1 1、CPU 1 a が主として対応する。記憶媒体には、ROM 1 5、メモリ 1 b、CD-ROM 3 が対応する。

【0032】以下、実施形態の補正処理動作を図 4～図 3 6 を参照して説明する。なお、画像読取装置は、適宜「スキャナ」と称する。図 4 は、画像データの補正処理の原理説明図である。図 5 は、画像データの補正動作の説明図である。図 6～図 1 3 は、ホストコンピュータの補正処理動作のフローチャートである。図 1 4～図 1 7 は、位置合わせの説明図である。図 1 8～図 2 9 は、面

順次方式で画像読み取りを行うスキャナの動作フローチャートである（第 1 実施例）。図 3 0～図 3 2 は、線順次方式で画像読み取りを行うスキャナの動作フローチャートである（第 2 実施例）。図 3 3、図 3 4 は、線順次方式で画像読み取りを行うスキャナの動作フローチャートである（第 3 実施例）。図 3 5 は、ラインセンサの配置を示す構成図である。図 3 6 は、図 3 5 に示すラインセンサの拡大図である。

【0033】まず、図 4、図 5 を参照して画像データの補正処理についてのこの実施形態の原理的な事項について説明する。フィルム原稿 2 6 の画像読み取りでは、各ライン毎に 4 色を切り換えて読み取りを行う線順次方式と、1 色で 1 画面の全体を読み取り、次に色を代えて 1 画面の全体を読み取ることを 4 色について行う面順次方式とがある。何れ的方式であれ、RAM 1 6 には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）及び赤外（IR）の 4 色のデータが格納される。

【0034】ここに、4 色のデータには、次のような相違がある。可視光データである赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各データは、それぞれ、フィルム原稿 2 6 の赤色（R）成分、緑色（G）成分、青色（B）成分に対応している。つまり、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各データは、フィルム原稿 2 6 の濃度情報を示している。フィルム原稿 2 6 上に塵、傷等がある場合には、照明光は、それらに遮られるので、ラインセンサ 1 8 上に到達する光量が減少し、塵、傷等がある部分のデータは、フィルム原稿 2 6 があたかも暗い状態（濃い状態）であることを示すことになる。したがって、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各データには「フィルム原稿本来の濃度情報」に「塵、傷等により遮光された情報」が重畳されていることになる。

【0035】一方、フィルム原稿 2 6 は、元々、赤外光（IR）に対する受光感度がないので、赤外光（IR）に対しては、フィルム原稿 2 6 上で濃度差が生じない。したがって、照明光が赤外光（IR）である場合には、ほぼ素通しに近い状態でフィルム原稿 2 6 を透過するので、得られるラインデータは、いかなるフィルム原稿を持ってきてもほぼ一定の値となる。ところが、フィルム原稿 2 6 上に塵、傷等がある場合には照明光は、それらに遮られるので、ラインセンサ 1 8 上に到達しない。つまり、赤外光（IR）によるラインデータには、塵、傷等により減衰したデータとなる。

【0036】要するに、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）及び赤外（IR）の 4 色の照明光を用いた場合、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の照明光で得られるラインデータには、従来と同様の「フィルム原稿本来の濃度情報」に「塵、傷等により遮光された情報」が重畳されている。また、赤外（IR）の照明光で得られるラインデータのうち値が減衰しているデータには、「塵、傷等により遮光された情報」が反映されている。



【0037】そこで、図4において、フィルム原稿26上に欠陥がない場合、赤外光(IR)の透過レベルは、ある一定値(最大値)を示す一方、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の透過レベルは、原稿濃度に応じたレベルを示す。そして、フィルム原稿26上に欠陥がある場合、その欠陥箇所においてそれぞれ減衰を受けるが、欠陥場所での赤外光(IR')のレベルは、欠陥がない場合の最大値から減衰を受けたものであるため、両者の比( $IR/IR'$ )は、欠陥箇所での減衰の割合を示すことになる。

【0038】したがって、赤外光について欠陥がない場合の透過レベル(IR)は、透過光を検出して定めても良く、既知の場合は予めメモリに記憶させても良いが、フィルム原稿26上で赤外光の透過レベルを監視し、最大値から減衰を受けた透過レベル(IR')を検出すると、両者の比( $IR/IR'$ )を求め、それを減衰を受けた赤色レベル(R')、緑色レベル(G')、青色レベル(B')のそれぞれに乗算すれば、欠陥がないとした場合の赤色レベル(R)、緑色レベル(G)、青色レベル(B)に補正できることがわかる。

【0039】例えば、図5(a)に示すように、フィルム原稿26に塵70が付着している場合、赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の3色の照明光によって得られる画面には、図5(b)左に示すように、人物像の他に塵70が写っている。これに対応するラインデータには、人物像に対応するデータと図5(c)左に矢印で示すように塵70が付着している部分に対応するデータとが含まれる。一方、赤外(IR)の照明光によって得られる画面には、図5(b)中に示すように、塵70に対応する位置が暗く写っている。これに対応するラインデータには、図5(c)中に示すように、塵70が付着している部分に対応するデータが減衰している。

【0040】このことから、赤外(IR)の照明光で得られるラインデータから塵70の存在有無を判定でき、塵70の存在が検知できた場合には、その塵70の存在箇所を特定できる。この特定した箇所から得られる、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の照明光によるデータにも塵70に起因する情報がある(図5(c)左の矢印部分)ので、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の照明光による同じ箇所のデータに、比( $IR/IR'$ )を乗算すれば、あたかも塵70が存在しなかったかのように補正ができる(図5(b)右、(c)右)。

【0041】但し、この補正処理が有効となるのは、当然のことながら、欠陥で減衰を受けた赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各データに欠陥がない場合の情報が含まれている場合に限られる。つまり、比( $IR/IR'$ )を求めるIR'のレベルが低すぎると、R、G、Bの照明光によるデータを補正できない。IR'のレベルが設定される閾値よりも低い場合には、単に比( $IR/IR'$ )を乗算したのみでは補正できないと考えられる。

【0042】この場合には、次のような補間処理によって補正が行える。一般的には、塵、傷等の存在箇所の占有面積は、それほど大きくないので、その占有面積内では、元々のフィルム原稿26上で濃度差(つまり模様)のある可能性は低く、むしろ様な絵柄である可能性が高い。したがって、塵、傷等が存在すると特定された箇所については、その両側の隣接部のデータを用い、それらを滑らかにつなげば(図5(d)参照)、元々のフィルム原稿26の画像に対して違和感のない画像を得る補正が可能であることがわかる(図5(b)右参照)。

【0043】次に、以上説明した補正動作は、ホストコンピュータ1とスキャナ2との協同作業の形で行われるので、ホストコンピュータ1の処理動作とスキャナ2の処理動作とに分けて具体的に説明する。最初にホストコンピュータ1の補正処理動作を説明し(図6～図17)、その次にスキャナ2の読み取り動作を説明する。スキャナ2については、面順次方式の動作例(図18～図29:第1実施例)と、線順次方式の2つの動作例(図30～図32:第2実施例)(図33、図34:第3実施例)とを示してある。

【0044】(A)ホストコンピュータ1の処理動作  
図6～図13において、S1では、ホストコンピュータ1は、ユーザーがメニュー画面のスキャン釦をクリックしたことに応じて、スキャナ2にプリスキャン開始命令を送信する。スキャナ2は、後述(図18～図25)するようにプリスキャンを実施しプリスキャン画像データをホストコンピュータ1へ送信する。このプリスキャン画像データは、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)、赤外(IR)の各データからなる。

【0045】S2では、ホストコンピュータ1は、スキャナ2からそのようなプリスキャン画像データの全てが受信されるのを待機している。ホストコンピュータ1は、プリスキャン画像データの全てが受信されると、S2で肯定(YES)の判定を行い、S3に進む。S3では、ホストコンピュータ1は、受信したプリスキャン画像データから、赤色(R)データの最大値 $R_{max}$ 、緑色(G)データの最大値 $G_{max}$ 、青色(B)データの最大値 $B_{max}$ を検出する。そして、ホストコンピュータ1は、次のS4で設定されたフィルムがポジフィルムであるか否かを判定する。

【0046】ホストコンピュータ1は、ポジフィルムである場合には、S4で、肯定(YES)の判定を行ってS5～S9の処理に進み、その後S16～S84の処理を実行する。また、ホストコンピュータ1は、ネガフィルムである場合には、S4で否定(NO)の判定を行ってS10～S15の処理に進み、その後S16～S84の処理を実行する。

【0047】S5～S9の処理及びS10～S15の処理は、本スキャン時の蓄積時間を設定する処理である。

1) 設定されたフィルムがポジフィルムである場合。S

5では、ホストコンピュータ1は、S3において求めた $R_{max}$ 、 $G_{max}$ 、 $B_{max}$ の中で最も大きい値を可視光 $max$ と設定する。S6では、ホストコンピュータ1は、可視光 $max$ をA/D変換器19のフルスケール近傍に設定するため、RGBの倍率を計算する。即ち、A/D変換器19が8ビットである場合は、フルスケールは255であるので、RGBの倍率 $=255/可視光_{max}$ の計算を行う。

【0048】また、S7では、ホストコンピュータ1は、受信したプリスキャン画像データから赤外（IR）データの最大値 $I_{Rmax}$ を検出する。S8では、 $I_{Rmax}$ をA/D変換器19のフルスケール近傍に設定するため、IRの倍率を計算する。即ち、A/D変換器19が8ビットである場合は、IRの倍率 $=255/I_{Rmax}$ の計算を行う。

【0049】そして、S9では、ホストコンピュータ1は、プリスキャン時の蓄積時間 $Tr'$ 、 $Tg'$ 、 $Tb'$ 、 $Tir'$ に倍率を乗算して本スキャン時の蓄積時間 $Tr$ 、 $Tg$ 、 $Tb$ 、 $Tir$ を設定する。即ち、S9では、ホストコンピュータ1は、 $Tr=Tr' \times RGB$ の倍率、 $Tg=Tg' \times RGB$ の倍率、 $Tb=Tb' \times RGB$ の倍率、 $Tir=Tir' \times IR$ の倍率を計算し、S16に進む。

【0050】2) 設定されたフィルムがネガフィルムである場合。この場合には、S3において求めた $R_{max}$ 、 $G_{max}$ 、 $B_{max}$ それぞれをA/D変換器19のフルスケール近傍に設定するため、それぞれについての倍率を求める。即ち、S10では、ホストコンピュータ1は、S3において求めた $R_{max}$ を用いて、Rの倍率 $=255/R_{max}$ の計算を行う。S11では、ホストコンピュータ1は、S3において求めた $G_{max}$ を用いて、Gの倍率 $=255/G_{max}$ の計算を行う。S12では、ホストコンピュータ1は、S3において求めた $B_{max}$ を用いて、Bの倍率 $=255/B_{max}$ の計算を行う。

【0051】また、S13では、ホストコンピュータ1は、受信したプリスキャン画像データから赤外（IR）データの最大値 $I_{Rmax}$ を検出する。S14では、 $I_{Rmax}$ をA/D変換器19のフルスケール近傍に設定するためIRの倍率を計算する。即ち、IRの倍率 $=255/I_{Rmax}$ の計算を行い、S15に進む。そしてS15では、ホストコンピュータ1は、プリスキャン時の蓄積時間 $Tr'$ 、 $Tg'$ 、 $Tb'$ 、 $Tir'$ に倍率を乗算して本スキャン時の蓄積時間 $Tr$ 、 $Tg$ 、 $Tb$ 、 $Tir$ を設定する。即ち、S15では、ホストコンピュータ1は、 $Tr=Tr' \times R$ の倍率、 $Tg=Tg' \times G$ の倍率、 $Tb=Tb' \times B$ の倍率、 $Tir=Tir' \times IR$ の倍率を計算し、S16に進む。

【0052】次に、S16では、ホストコンピュータ1は、スキャナ2に対し、以上のようにして求めた蓄積時間 $Tr$ 、 $Tg$ 、 $Tb$ 、 $Tir$ のデータと本スキャン開始命令を送信する。これにより、スキャナ2は、後述するように、面順次方式（図26～図29）、線順次方式（図30～図3

2、図33～図34）で本スキャン画像データの読み取りを行う。ホストコンピュータ1は、次のS17で、スキャナ2から本スキャン画像データが送信されて来るのを待機する。

【0053】ホストコンピュータ1は、スキャナ2から本スキャン画像データの受信を完了すると、S17で肯定（YES）の判定を行い、S18で、IRデータの全画素から第mブロックの画素を選択する。そして、ホストコンピュータ1は、S19で、その選択したIRデータ第mブロックに第1IR輝度レベル未満のピクセルがあるか否かを判定する。即ち、S19では、ホストコンピュータ1は、選択した第mブロックにおいて欠陥があるか否かを判定する。この第1IR輝度レベルは、フィルム原稿26に欠陥がない場合の透過レベルであり、ポジフィルムの場合はS7で求めた $I_{Rmax}$ に対しS8で求めたIRの倍率を掛けた値である。また、ネガフィルムの場合、第1IR輝度レベルは、S13で求めた $I_{Rmax}$ に対してS14で求めたIRの倍率を掛けた値である。

【0054】ホストコンピュータ1は、このS19の判定が肯定（YES）の場合は、即ち選択した第mブロックにおいて欠陥がある場合には、S20～S37において対応する第mブロックのRデータについてその欠陥位置の位置合わせ処理を例えば図14～図17に示すようにして行う。図14において、図14(a)は、S19においてIRレベルに欠陥が検出された場合を示す。図14(a)において、輝度レベル「255」が、S19でいう第1IR輝度レベルであり、それ以下の輝度レベルの画素は網掛けして示してある。図14(b)は、図14(a)に対応する可視光についてのブロックであり、可視レベルに欠陥がある場合を示す。これに対し、図14(c)は、対応するブロックにおいて欠陥がない場合の可視レベルを示す。

【0055】S20では、ホストコンピュータ1は、選択したIRデータ第mブロックに対応するRデータの第mブロックの±3画素（ピクセル）以内のずれのあるブロックから1ブロックを選択する。図15～図17では、着目する3×3ピクセルを縦方向、横方向へ1画素ずつずらした状態を示してある。S21では、ホストコンピュータ1は、「選択した第nブロックのRデータの輝度値」-「第mブロックのIRデータ輝度値」の演算を実行して減算値(R)nを求める。例えば、図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの位置に対応する図14(b)における位置が第nブロックである。そこで、図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの第1行の減算値「-55」「-55」「80」は、それぞれ「-55=200-255」、「-55=200-255」、「80=200-120」と求められる。

【0056】S22では、ホストコンピュータ1は、以上のようにして求めた減算値の絶対値の総和を求める。図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの減

算値で言えば、第 1 行の総和が「190」、第 2 行の総和が「310」、第 3 行の総和が「451」であり、これらの合計が「951」となる。以上のことは図 1 5 の「A-2」「A-3」、図 1 6 の「B-1」「B-2」「B-3」、図 1 7 の「C-1」「C-2」「C-3」において同じである。

【0057】S23では、ホストコンピュータ1は、以上のようにして1つの位置で求めた減算値の合計値(R)<sub>n</sub>をメモリ1bに記録する。S24では、ホストコンピュータ1は、着目する3×3ピクセルを縦方向、横方向へ1ピクセルずつずらして減算値の合計値を算出する動作を49回行ったか否かを判定する。判定が否定(NO)の場合はS20に戻る。即ち、ホストコンピュータ1は、S24の判定が肯定(YES)となるまで、S24→S20→S21→S22→S23→S24の動作を繰り返す。そして、ホストコンピュータ1は、S24の判定が肯定(YES)となると、S25に進み、合計値(R)<sub>n</sub>の最小値である合計値(R)<sub>n.min</sub>を選択する。図14～図17の例で言えば、合計値が「630」である図16の「B-2」が選択される。

【0058】S26では、ホストコンピュータ1は、合計値(R)<sub>n.min</sub>に対応するブロック(図16の「B-2」)をIRデータの第mブロック(図14(a))の対応ブロックと特定する。S27では、ホストコンピュータ1は、IRデータの第mブロック(図14(a))から1ピクセルを選択する。S28では、ホストコンピュータ1は、選択したIRピクセルの輝度レベルが第1IR輝度レベルよりも小さいか否かを判定する。

【0059】S28の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S33に進み、対応Rピクセルの輝度レベルをメモリ1bに記録しS36に進む。一方、S28の判定が肯定(YES)の場合には、ホストコンピュータ1は、S29に進み、選択したIRピクセルの輝度レベルが第2IR輝度レベル以上であるか否かを判定する。

【0060】ホストコンピュータ1は、選択したIRピクセルの輝度レベルが、第2IR輝度レベル以上であるときは、S29で肯定(YES)の判定を行い、S30に進み、(IR最大輝度) / (IRピクセル輝度) 演算を行い補正係数を求め、S31、S32を介してS36に進む。S31では、ホストコンピュータ1は、補正Rデータの輝度レベル = (対応Rピクセル輝度レベル) × (補正係数) の演算を行う。S32では、ホストコンピュータ1は、S31で求めた補正Rデータの輝度レベルをメモリ1bに記録する。

【0061】一方、ホストコンピュータ1は、S29の判定が否定(NO)の場合には、つまり、選択したIRピクセルの輝度レベルが、第2IR輝度レベルよりも小さい場合には、S34に進む。S34では、ホストコンピュータ1は、対応Rピクセル輝度レベルを周辺R輝度レベルに基づき算出する。そして、ホストコンピュータ

1は、S35で、算出したRピクセル輝度レベルをメモリ1bに記録し、S36に進む。

【0062】S36では、ホストコンピュータ1は、第mブロックの全ピクセルに対して処理を終了したか否かを判定する。S36の判定が否定(NO)の場合には、S27に戻り、次のピクセルについて同様の処理を行う。一方、S36の判定が肯定(YES)の場合には、S37に進み、ホストコンピュータ1は、Rデータについて全ブロックの処理が終了したか否かを判定する。

【0063】S37の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S18に戻り、ブロックの選択を行い、Rデータについて同様の処理を行う。一方、S37の判定が肯定(YES)の場合には、ホストコンピュータ1は、次にGデータ、Bデータについて同様の処理を実行する。S38～S57は、Gデータについての処理を示し、S58～S77は、Bデータについての処理を示す。以下、この順に説明する。

【0064】S38で、IRデータの全画素から第mブロックの画素を選択する。そして、ホストコンピュータ1は、S39で、その選択したIRデータ第mブロックに第1IR輝度レベル未満のピクセルがあるか否かを判定する。即ち、S39では、ホストコンピュータ1は、選択した第mブロックにおいて欠陥があるか否かを判定する。この第1IR輝度レベルは、フィルム原稿26に欠陥がない場合の透過レベルであり、S7やS13で求めたIR<sub>max</sub>を用いることができる。

【0065】ホストコンピュータ1は、このS39の判定が肯定(YES)の場合には、即ち選択した第mブロックにおいて欠陥がある場合には、S40～S57において対応する第mブロックのGデータについてその欠陥位置の位置合わせ処理を例えば図14～図17に示すようにして行う。図14において、図14(a)は、S39においてIRレベルに欠陥が検出された場合を示す。図14(a)において、輝度レベル「255」が、S39という第1IR輝度レベルであり、それ以下の輝度レベルの画素は網掛けして示してある。図14(b)は、図14(a)に対応する可視光についてのブロックであり、可視レベルに欠陥がある場合を示す。これに対し、図14(c)は、対応するブロックにおいて欠陥がない場合の可視レベルを示す。

【0066】S40では、ホストコンピュータ1は、選択したIRデータ第mブロックに対応するRデータの第mブロックの±3画素(ピクセル)以内のずれのあるブロックから1ブロックを選択する。図15～図17では、着目する3×3ピクセルを縦方向、横方向へ1画素ずつずらした状態を示してある。S41では、ホストコンピュータ1は、「選択した第nブロックのGデータの輝度値」 - 「第mブロックのIRデータ輝度値」の演算を実行して減算値(G)<sub>n</sub>を求める。例えば、図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの位置に対応する

図 1 4 (b) における位置が第 n ブロックである。そこで、図 1 5 の「A-1」で濃い枠で示す 3×3 ピクセルの第 1 行の減算値「-55」「-55」「80」は、それぞれ「-55=200-255」、「-55=200-255」、「80=200-120」と求められる。

【0067】S 4 2 では、ホストコンピュータ 1 は、以上のようにして求めた減算値の絶対値の総和を求める。図 1 5 の「A-1」で濃い枠で示す 3×3 ピクセルの減算値で言えば、第 1 行の総和が「190」、第 2 行の総和が「310」、第 3 行の総和が「451」であり、これらの合計が「951」となる。以上のことは、図 1 5 の「A-2」「A-3」、  
10 図 1 6 の「B-1」「B-2」「B-3」、図 1 7 の「C-1」「C-2」「C-3」において同じである。

【0068】S 4 3 では、ホストコンピュータ 1 は、以上のようにして 1 つの位置で求めた減算値の合計値 (G)<sub>n</sub> をメモリ 1 b に記録する。S 4 4 では、ホストコンピュータ 1 は、着目する 3×3 ピクセルを縦方向、横方向へ 1 ピクセルずつずらして減算値の合計値を算出する動作を 4 9 回行ったか否かを判定する。判定が否定 (NO) の場合は S 4 0 に戻る。即ち、ホストコンピュータ 1  
20 は、S 4 4 の判定が肯定 (YES) となるまで、S 4 4 → S 4 0 → S 4 1 → S 4 2 → S 4 3 → S 4 4 の動作を繰り返す。そして、ホストコンピュータ 1 は、S 4 4 の判定が肯定 (YES) となると、S 4 5 に進み、合計値 (G)<sub>n</sub> の最小値である合計値 (G)<sub>n.min</sub> を選択する。図 1 4 ~ 図 1 7 の例で言えば、合計値が「630」である図 1 6 の「B-2」が選択される。

【0069】S 4 6 では、ホストコンピュータ 1 は、合計値 (G)<sub>n.min</sub> に対応するブロック (図 1 6 の「B-2」) を I R データの第 m ブロック (図 1 4 (a) ) の対応ブロックと特定する。S 4 7 では、ホストコンピュータ 1  
30 は、I R データの第 m ブロック (図 1 4 (a) ) から 1 ピクセルを選択する。S 4 8 では、ホストコンピュータ 1 は、選択した I R ピクセルの輝度レベルが第 1 I R 輝度レベルよりも小さいか否かを判定する。

【0070】S 4 8 の判定が否定 (NO) の場合には、ホストコンピュータ 1 は、S 5 3 に進み、対応 G ピクセルの輝度レベルをメモリ 1 b に記録し S 5 6 に進む。一方、S 4 8 の判定が肯定 (YES) の場合には、ホストコンピュータ 1 は、S 4 9 に進み、選択した I R ピクセルの輝度レベルが第 2 I R 輝度レベル以上であるか否かを判定する。  
40

【0071】ホストコンピュータ 1 は、選択した I R ピクセルの輝度レベルが第 2 I R 輝度レベル以上である場合には、S 4 9 で肯定 (YES) の判定を行い、S 5 0 に進み、(I R 最大輝度) / (I R ピクセル輝度) 演算を行い補正係数を求め、S 5 1、S 5 2 を介して S 3 6 に進む。S 5 1 では、ホストコンピュータ 1 は、補正 G データの輝度レベル = (対応 G ピクセル輝度レベル) × (補正係数) の演算を行う。S 5 2 では、ホストコンピュータ 1 は、S 5 1 で求めた補正 G データの輝度レベル  
50

をメモリ 1 b に記録する。

【0072】一方、ホストコンピュータ 1 は、S 4 9 の判定が否定 (NO) の場合には、つまり、選択した I R ピクセルの輝度レベルが、第 2 I R 輝度レベルよりも小さい場合には、S 5 4 に進む。S 5 4 では、ホストコンピュータ 1 は、対応 G ピクセル輝度レベルを周辺 G 輝度レベルに基づき算出する。そして、ホストコンピュータ 1 は、S 5 5 で、算出した G ピクセル輝度レベルをメモリ 1 b に記録し、S 5 6 に進む。

【0073】S 5 6 では、ホストコンピュータ 1 は、第 m ブロックの全ピクセルに対して処理を終了したか否かを判定する。S 5 6 の判定が否定 (NO) の場合は、S 4 7 に戻り、次のピクセルについて同様の処理を行う。一方、S 5 6 の判定が肯定 (YES) の場合は、S 5 7 に進み、ホストコンピュータ 1 は、G データについて全ブロックの処理が終了したか否かを判定する。

【0074】S 5 7 の判定が否定 (NO) の場合は、ホストコンピュータ 1 は、S 3 8 に戻り、ブロックの選択を行い、同様の処理を行う。そして、ホストコンピュータ 1 は、S 5 7 の判定が肯定 (YES) の場合は、次に B データについての処理 (S 5 8 ~ S 7 7) を同様に行う。S 5 8 で、I R データの全画素から第 m ブロックの画素を選択する。そして、ホストコンピュータ 1 は、S 5 9 で、その選択した I R データ第 m ブロックに第 1 I R 輝度レベル未満のピクセルがあるか否かを判定する。即ち、S 5 9 では、ホストコンピュータ 1 は、選択した第 m ブロックにおいて欠陥があるか否かを判定する。この第 1 I R 輝度レベルは、フィルム原稿 2 6 に欠陥がない場合の透過レベルであり、S 7 や S 1 3 で求めた I R  
max を用いることができる。

【0075】ホストコンピュータ 1 は、この S 5 9 の判定が肯定 (YES) の場合は、即ち選択した第 m ブロックにおいて欠陥がある場合には、S 6 0 ~ S 7 7 において対応する第 m ブロックの B データについてその欠陥位置の位置合わせ処理を例えば図 1 4 ~ 図 1 7 に示すようにして行う。図 1 4 において、図 1 4 (a) は、S 5 9 において I R レベルに欠陥が検出された場合を示す。図 1 4 (a) において、輝度レベル「255」が、S 5 9 である第 1 I R 輝度レベルであり、それ以下の輝度レベルの画素は網掛けして示してある。図 1 4 (b) は、図 1 4 (a) に対応する可視光についてのブロックであり、可視レベルに欠陥がある場合を示す。これに対し、図 1 4 (c) は、対応するブロックにおいて欠陥がない場合の可視レベルを示す。

【0076】S 6 0 では、ホストコンピュータ 1 は、選択した I R データ第 m ブロックに対応する R データの第 m ブロックの ± 3 画素 (ピクセル) 以内のずれのあるブロックから 1 ブロックを選択する。図 1 5 ~ 図 1 7 では、着目する 3×3 ピクセルを縦方向、横方向へ 1 画素ずつずらした状態を示してある。S 6 1 では、ホストコ

ンピュータ1は、「選択した第nブロックのBデータの輝度値」-「第mブロックのIRデータ輝度値」の演算を実行して減算値(B)nを求める。例えば、図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの位置に対応する図14(b)における位置が第nブロックである。そこで、図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの第1行の減算値「-55」「-55」「80」は、それぞれ「-55=200-255」「-55=200-255」「80=200-120」と求められる。

【0077】S62では、ホストコンピュータ1は、以上のようにして求めた減算値の絶対値の総和を求める。図15の「A-1」で濃い枠で示す3×3ピクセルの減算値で言えば、第1行の総和が「190」、第2行の総和が「310」、第3行の総和が「451」であり、これらの合計が「951」となる。以上のことは図15の「A-2」「A-3」、図16の「B-1」「B-2」「B-3」、図17の「C-1」「C-2」「C-3」において同じである。

【0078】S63では、ホストコンピュータ1は、以上のようにして1つの位置で求めた減算値の合計値(B)nをメモリ1bに記録する。S64では、ホストコンピュータ1は、着目する3×3ピクセルを縦方向、横方向へ1ピクセルずつずらして減算値の合計値を算出する動作を49回行ったか否かを判定する。判定が否定(NO)の場合はS60に戻る。即ち、ホストコンピュータ1は、S64の判定が肯定(YES)となるまで、S64→S60→S61→S62→S63→S64の動作を繰り返す。そして、ホストコンピュータ1は、S64の判定が肯定(YES)となると、S65に進み、合計値(B)nの最小値である合計値(B)n.minを選択する。図14～図17の例で言えば、合計値が「630」である図16の「B-2」が選択される。

【0079】S66では、ホストコンピュータ1は、合計値(B)n.minに対応するブロック(図16の「B-2」)をIRデータの第mブロック(図14(a))の対応ブロックと特定する。S67では、ホストコンピュータ1は、IRデータの第mブロック(図14(a))から1ピクセルを選択する。S68では、ホストコンピュータ1は、選択したIRピクセルの輝度レベルが第1IR輝度レベルよりも小さいか否かを判定する。

【0080】S68の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S73に進み、対応Bピクセルの輝度レベルをメモリ1bに記録しS76に進む。一方、S68の判定が肯定(YES)の場合には、ホストコンピュータ1は、S69に進み、選択したIRピクセルの輝度レベルが第2IR輝度レベル以上であるか否かを判定する。

【0081】ホストコンピュータ1は、選択したIRピクセルの輝度レベルが、第2IR輝度レベル以上である場合には、S69で肯定(YES)の判定を行い、S70に進み、(IR最大輝度)/(IRピクセル輝度)演算を行い補正係数を求め、S71、S72を介してS76

に進む。S71では、ホストコンピュータ1は、補正Bデータの輝度レベル=(対応Bピクセル輝度レベル)×(補正係数)の演算を行う。S72では、ホストコンピュータ1は、S71で求めた補正Bデータの輝度レベルをメモリ1bに記録する。

【0082】一方、ホストコンピュータ1は、S69の判定が否定(NO)の場合には、つまり、選択したIRピクセルの輝度レベルが、第2IR輝度レベルよりも小さい場合には、S74、S75を介してS76に進む。S74では、ホストコンピュータ1は、対応Bピクセル輝度レベルを周辺B輝度レベルに基づき算出する。S75では、ホストコンピュータ1は、算出したBピクセル輝度レベルをメモリ1bに記録する。

【0083】S76では、ホストコンピュータ1は、第mブロックの全ピクセルに対して処理を終了したか否かを判定する。S76の判定が否定(NO)の場合は、S67に戻り、次のピクセルについて同様の処理を行う。一方、S76の判定が肯定(YES)の場合は、S77に進み、ホストコンピュータ1は、Bデータについて全ブロックの処理が終了したか否かを判定する。

【0084】S77の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S58に戻り、ブロックの選択を行い、同様の処理を行う。そして、ホストコンピュータ1は、S77の判定が肯定(YES)の場合は、S78に進み、設定のフィルムはポジフィルムが否かを判定する。S78の判定が肯定(YES)の場合は、ホストコンピュータ1は、S79に進み、ユーザーにより階調変換が設定されているか否かを判定する。S79の判定が肯定(YES)の場合は、ホストコンピュータ1は、S80で、R、G、Bの各データについて階調変換処理を行う。そして、ホストコンピュータ1は、S81で、補正処理した画像データをディスプレイに出力し、表示させる。

【0085】一方、S78の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S82に進み、ユーザーにより階調変換が設定されているか否かを判定する。S82の判定が肯定(YES)の場合は、ホストコンピュータ1は、S83で、階調反転関数に設定階調変換関数をマージし、S80に進む。また、S82の判定が否定(NO)の場合には、ホストコンピュータ1は、S84で、階調反転関数を設定階調変換関数として設定し、S80に進む。

【0086】なお、この実施形態では、ホストコンピュータ1は、S19において欠陥を検出すると、直ちに位置合わせを行うように説明したが、光学系の特性から、IRの結像位置と可視光の結像位置は必ずしも同一ではなく焦点ずれを生じており、多くの場合、IRの像は可視光の像よりも大きい。したがって、補正動作では、位置合わせの前に大きさ合わせをする必要がある。この大きさ合わせには、スキャナ2での読み取りの際に結像位

置を調節する方式（請求項 7、27、36 等に対応する実施形態）と、フーリエ解析による方式（請求項 10、17、30 等に対応する実施形態）とがある。

【0087】フーリエ解析による方式は、次の(1)～(6)の手順によって大きさを合わせを行う方式である。(1) 欠陥赤外成分レベルをフーリエ変換することによって欠陥赤外成分レベルの周波数分布を求める。(2) 欠陥可視成分レベルをフーリエ変換することによって欠陥可視成分レベルの周波数分布を求める。(3) 欠陥赤外成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数である欠陥赤外周波数を検出する。

【0088】(4) 欠陥可視成分レベルの周波数分布から前記欠陥赤外成分レベルの周波数に近い欠陥可視周波数を検出する。(5) 前記欠陥可視周波数に近づくように欠陥赤外周波数をシフトする。(6) シフトされた前記欠陥赤外周波数を逆フーリエ変換する。また、この実施形態では、欠陥補正の処理後に階調変換することとしたが、これは、次の理由から好ましい方法である。即ち、階調変換を先に実行すると、階調変換の処理も考慮して欠陥補正の処理をしなければならず処理が複雑になる。つまり、この実施形態の方式によれば、処理が単純になる利点がある。

【0089】また、図 6～図 13 に示す手順は、メモリ 1b に記憶され、また CD-ROM 3 にセット・アップ可能に記憶されている。

(B) スキャナの画像読取動作（第 1 実施例・面順次読み取り）

図 18～図 29 において、S90 では、CPU 11 は、ホストコンピュータ 1 からプリスキャン命令を受信すると、モータ駆動回路 12、28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向及び副走査方向の初期位置へ移動する。S91 では、CPU 11 は、モータ駆動回路 12 を制御してフィルム原稿 26 を副走査方向の所定位置へ移動する。S92 では、CPU 11 は、LED 駆動回路 13 を制御して R-LED を発光する。

【0090】S93 では、CPU 11 は、ラインセンサ 18 を駆動する。S94 では、CPU 11 は、読み取った 1 ラインの画像データを RAM 16 に記憶する。S95 では、CPU 11 は AF 測定（自動焦点調節）を m 回終了したか否かを判定する。S95 の判定が否定 (NO) の場合は、CPU 11 は、S96 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向へ所定量移動する。そして、CPU 11 は、S94 で再度読み取った 1 ラインの画像データを RAM 16 に記憶し、S95 に進む。要するに、CPU 11 は、m 回の AF 測定をした m 個の 1 ライン画像データを収集する。

【0091】一方、S95 の判定が肯定 (YES) の場合は、CPU 11 は、S97 で、記憶した m 個の 1 ライン画像データの中で、コントラストが所定値以上のデータがあるか否かを判定する。つまり、CPU 11 は、適

正な焦点調節の行われた 1 ライン画像データを求める。S97 の判定が否定 (NO) の場合は、CPU 11 は、S98 で、フィルム原稿 26 を副走査方向へ所定量移動して S94 に戻り、次の読み取りラインにおいて同様に m 回の 1 ライン画像データの収集を行う。

【0092】一方、S97 の判定が肯定 (YES) の場合は、適正な焦点調節の行われた 1 ライン画像データがあったので、CPU 11 は、S99 で、コントラスト最大値の光軸方向の位置を R 位置として RAM 16 に記憶する。続いて、CPU 11 は、S100 で、R-LED を消灯する。次いで、CPU 11 は、G、B、IR についても光軸方向位置を求めるため、同様の処理を行う。S101～S109 は、G データに関する処理である。S110～S118 は、B データに関する処理である。S119～S127 は、IR データに関する処理である。

【0093】G データに関する処理を説明する。S101 では、CPU 11 は、LED 駆動回路 13 を制御して G-LED を発光する。S102 では、CPU 11 は、ラインセンサ 18 を駆動する。S103 では、CPU 11 は、読み取った 1 ラインの画像データを RAM 16 に記憶する。S104 では、CPU 11 は、AF 測定（自動焦点調節）を m 回終了したか否かを判定する。

【0094】S104 の判定が否定 (NO) の場合は、CPU 11 は、S105 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向へ所定量移動する。そして、CPU 11 は、S103 で、再度読み取った 1 ラインの画像データを記憶し、S104 に進む。要するに、CPU 11 は、m 回の AF 測定をした m 個の 1 ライン画像データを収集する。

【0095】一方、S104 の判定が肯定 (YES) の場合は、CPU 11 は、S106 で記憶した m 個の 1 ライン画像データの中で、コントラストが所定値以上のデータがあるか否かを判定する。つまり、CPU 11 は、適正な焦点調節の行われた 1 ライン画像データを求める。S106 の判定が否定 (NO) の場合は、CPU 11 は、S107 で、モータ駆動回路 12 を制御してフィルム原稿 26 を副走査方向へ所定量移動して S103 に戻り、次の読み取りラインにおいて同様に m 回の 1 ライン画像データの収集を行う。

【0096】一方、S106 の判定が肯定 (YES) の場合は、適正な焦点調節の行われた 1 ライン画像データがあったので、CPU 11 は、S108 で、コントラスト最大値の光軸方向の位置を G 位置として RAM 16 に記憶する。続いて、CPU 11 は、S109 で、G-LED を消灯する。次に、B データに関する処理を説明する。S110 では、CPU 11 は、LED 駆動回路 13 を制御して B-LED を発光する。S111 では、CPU 11 は、ラインセンサ 18 を駆動する。S112 では、CPU 11 は、読み取った 1 ラインの画像データを RAM 16 に記憶する。S113 では、CPU 11 は、

A F 測定（自動焦点調節）を m 回終了したか否かを判定する。

【0097】S113の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S114で、モータ駆動回路28を駆動してフィルム原稿26を光軸方向へ所定量移動する。そして、CPU11は、S112で、再度読み取った1ラインの画像データを記憶し、S113に進む。要するに、CPU11は、m回のA F 測定をしたm個の1ライン画像データを収集する。

【0098】一方、S113の判定が肯定(YES)の場合は、CPU11は、S115で記憶したm個の1ライン画像データの中で、コントラストが所定値以上のデータがあるか否かを判定する。つまり、CPU11は、適正な焦点調節の行われた1ライン画像データを求める。S115の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S116で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ所定量移動してS112に戻り、次の読み取りラインにおいて同様にm回の1ライン画像データの収集を行う。

【0099】一方、S115の判定が肯定(YES)の場合は、適正な焦点調節の行われた1ライン画像データがあったので、CPU11は、S117で、コントラスト最大値の光軸方向の位置をB位置としてRAM16に記憶する。続いて、CPU11は、S118で、B-LEDを消灯する。次に、IRデータに関する処理を説明する。S119では、CPU11は、LED駆動回路13を制御してIR-LEDを発光する。S120では、CPU11は、ラインセンサ18を駆動する。S121では、CPU11は、読み取った1ラインの画像データをRAM16に記憶する。S122では、CPU11は、A F 測定（自動焦点調節）をm回終了したか否かを判定する。

【0100】S122の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S123で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向へ所定量移動する。そして、CPU11は、S121で、再度読み取った1ラインの画像データを記憶し、S122に進む。要するに、CPU11は、m回のA F 測定をしたm個の1ライン画像データを収集する。

【0101】一方、S122の判定が肯定(YES)の場合は、CPU11は、S124で記憶したm個の1ライン画像データの中で、コントラストが所定値以上のデータがあるか否かを判定する。つまり、CPU11は、適正な焦点調節の行われた1ライン画像データを求める。S124の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S125で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ所定量移動してS121に戻り、次の読み取りラインにおいて同様にm回の1ライン画像データの収集を行う。

【0102】一方、S124の判定が肯定(YES)の場

合は、適正な焦点調節の行われた1ライン画像データがあったので、CPU11は、S126で、コントラスト最大値の光軸方向の位置をIR位置としてRAM16に記憶する。続いて、CPU11は、S127で、IR-LEDを消灯する。次に、S128では、CPU11は、以上のように、R、G、B、IRについて光軸方向位置が求まるとラインセンサ18の駆動を停止する。そして、CPU11は、所定の蓄積時間のもとで面順次の画像読み取りを実行し、R、G、B、IRについてのプリスキャン画像データを取得することを行う。

【0103】S129～S136は、Rデータに関する処理である。S137～S143は、Gデータに関する処理である。S144～S150は、Bデータに関する処理である。S151～S157は、IRデータに関する処理である。Rデータに関する処理を説明する。S129では、CPU11は、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向の読取開始位置へ移動する。S130では、CPU11は、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26の光軸方向位置をR位置へ移動する。S131では、CPU11は、R-LEDを発光させる。S132では、CPU11は、ラインセンサ18を駆動する。S133では、CPU11は、読み取った1ラインについてのRデータをホストコンピュータ1へ送信する。

【0104】次いで、CPU11は、S134で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン分移動する。CPU11は、S135で、所定ライン数についての読み取りを終了したか否かを判定する。S135の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S133、S134の処理を行う。S135の判定が肯定(YES)となると、Rデータの取得を終了したので、CPU11は、S136で、R-LEDを消灯する。CPU11は、引き続いてGデータに関する処理を行う。

【0105】Gデータに関する処理を説明する。S137では、CPU11は、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26の光軸方向位置をG位置へ移動する。S138では、CPU11は、G-LEDを発光させる。S139では、CPU11は、ラインセンサ18を駆動する。S140では、CPU11は、読み取った1ラインについてのGデータをホストコンピュータ1へ送信する。

【0106】次いで、CPU11は、S141で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン分移動する。CPU11は、S142で、所定ライン数についての読み取りを終了したか否かを判定する。S142の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S140、S141の処理を行う。S79の判定が肯定(YES)となると、Gデータの取得を終了したので、CPU11は、S143で、G-LEDを消

灯する。CPU11は、引き続いてBデータに関する処理を行う。

【0107】Bデータに関する処理を説明する。S144では、CPU11は、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26の光軸方向位置をB位置へ移動する。S145では、CPU11は、B-LEDを発光させる。S146では、CPU11は、ラインセンサ18を駆動する。S147では、CPU11は、読み取った1ラインについてのBデータをホストコンピュータ1へ送信する。

【0108】次いで、CPU11は、S148で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン分移動する。CPU11は、S149で、所定ライン数についての読み取りを終了したか否かを判定する。S149の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S147、S148の処理を行う。S149の判定が肯定(YES)となると、Bデータの取得を終了したので、CPU11は、S150で、B-LEDを消灯する。CPU11は、引き続いてIRデータに関する処理を行う。

【0109】IRデータに関する処理を説明する。S151では、CPU11は、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26の光軸方向位置をIR位置へ移動する。S152では、CPU11は、IR-LEDを発光させる。S153では、CPU11は、ラインセンサ18を駆動する。S154ではCPU11は、読み取った1ラインについてのIRデータをホストコンピュータ1へ送信する。

【0110】次いで、CPU11は、S155で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン分移動する。CPU11は、S156で、所定ライン数についての読み取りを終了したか否かを判定する。S156の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S154、S155の処理を行う。S156の判定が肯定(YES)となると、IRデータの取得を終了したので、CPU11は、S157で、IR-LEDを消灯する。そして、CPU11は、S158で、ラインセンサ18の駆動を停止する。

【0111】要するに、CPU11は、面順次読み取りの特徴を生かして往きでRデータ、帰りでGデータ、往きでBデータ、帰りでIRデータを取得したのである。次いで、CPU11は、S159で、ホストコンピュータ1からの指令入力を待機する。CPU11は、ホストコンピュータ1からTr、Tg、Tb、Tirの蓄積時間データ及び本スキャン命令の受信があると、S159で肯定(YES)の判定を行い、S160に進む。S160では、CPU11は、Tr、Tg、Tb、Tirの蓄積時間の設定を行う。そして、CPU11は、S161で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向の読取位置へ移動する。CPU11は、次のようにしてR、G、B、

IRについてのデータ取得を行う。

【0112】Rデータに関する処理を説明する。CPU11は、S162でモータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向のR位置へ移動する。CPU11は、S163で、R-LEDを発光させる。CPU11は、S164で蓄積時間Trでラインセンサ18を駆動し、Rデータの読み取りを開始する。CPU11は、S165で、読み取った1ラインのRデータをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S166で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を1ライン分移動する。CPU11は、S167で所定ライン数終了したか否かを判定する。つまり、CPU11はS167の判定が肯定(YES)となるまで、S165、S166の処理を繰り返し行う。そして、CPU11は、S167の判定が肯定(YES)となると、S168で、R-LEDを消灯する。CPU11は、S169で、ラインセンサ18の駆動を停止する。CPU11は引き続いてGデータの取得処理を行う。

【0113】Gデータに関する処理を説明する。CPU11は、S170でモータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向のG位置へ移動する。CPU11は、S171で、G-LEDを発光させる。CPU11は、S172で蓄積時間Tgでラインセンサ18を駆動し、Gデータの読み取りを開始する。CPU11は、S173で、読み取った1ラインのGデータをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S174で、フィルム原稿26を1ライン分移動する。CPU11は、S175で所定ライン数終了したか否かを判定する。つまりCPU11は、S175の判定が肯定(YES)となるまで、S173、S174の処理を繰り返し行う。そして、CPU11は、S175の判定が肯定(YES)となると、S176で、G-LEDを消灯する。CPU11は、S177で、ラインセンサ18の駆動を停止する。CPU11は引き続いてBデータの取得処理を行う。

【0114】Bデータに関する処理を説明する。CPU11は、S178でモータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向のB位置へ移動する。CPU11は、S179で、B-LEDを発光させる。CPU11は、S180で蓄積時間Tbでラインセンサ18を駆動し、Bデータの読み取りを開始する。

【0115】CPU11は、S181で、読み取った1ラインのBデータをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S182で、フィルム原稿26を1ライン分移動する。CPU11は、S183で所定ライン数終了したか否かを判定する。つまり、CPU11は、S183の判定が肯定(YES)となるまで、S181、S182の処理を繰り返し行う。そして、CPU11は、S183の判定が肯定(YES)となると、S184で、B-LEDを消灯する。CPU11は、S185



で、ラインセンサ 18 の駆動を停止する。CPU 11 は引き続き IR データの取得処理を行う。

【0116】IR データに関する処理を説明する。CPU 11 は S186 でモータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の IR 位置へ移動する。CPU 11 は、S187 で IR-LED を発光させる。CPU 11 は、S188 で蓄積時間 Tir でラインセンサ 18 を駆動し、IR データの読み取りを開始する。CPU 11 は、S189 で、読み取った 1 ラインの IR データをホストコンピュータ 1 へ送信する。CPU 11 は、S190 で、フィルム原稿 26 を 1 ライン分移動する。CPU 11 は、S191 で、所定ライン数終了したか否かを判定する。つまり、CPU 11 は、S191 の判定が肯定 (YES) となるまで、S189、S190 の処理を繰り返し行う。そして、CPU 11 は、S191 の判定が肯定 (YES) となると、S192 で、IR-LED を消灯する。CPU 11 は、S193 で、ラインセンサ 18 の駆動を停止する。

【0117】要するに、CPU 11 は、面順次読み取りの特徴を生かして往きで R データ、帰りで G データ、往きで B データ、帰りで IR データを取得したのである。

(C) スキャナの画像読取動作 (第 2 実施例・線順次読み取り)

図 30～図 32 は、本スキャンの画像読み取りの動作を示す。プリスキャンまでの動作は、図 18～図 25 と同様であるので、省略した。第 3 実施例においも同様である。

【0118】また、図 30 において、S201 は、図 26 の S159 に対応し、S202 は、図 26 のと 160 に対応する。但し、線順次であるので、各ラインで各色の点灯と消灯を繰り返す必要があることから、ホストコンピュータ 1 は、蓄積時間に代えて LED の発光時間を設定する。したがって、S201 における Tr, Tg, Tb, Tir は、蓄積時間ではなく、LED の発光時間であり、S202 では、LED の照明時間として Tr, Tg, Tb, Tir を設定することになる。なお、LED の点灯・消灯の応答がよいので、照明部 21 側で制御するとしてある。

【0119】まず、S203～S210 では、光学系の結像位置が、R、G、B、IR の順番でフィルム原稿に近いことが不明の装置である場合を考慮して、照明位置に順番を付与する処理を行う。S203 では、CPU 11 は、R、G、B、IR の各位置のうちフィルム原稿 26 に最も近い位置を第 1 照明位置と設定する。S204 では、CPU 11 は、Tr, Tg, Tb, Tir のうち、第 1 照明に対応する照明時間を T1 と設定する。S205 では、CPU 11 は、R、G、B、IR の各位置のうち 2 番目にフィルム原稿 26 に近い位置を第 2 照明位置と設定する。S206 では、CPU 11 は、Tr, Tg, Tb, Tir のうち、第 2 照明に対応する照明時間を T2 と設定する。

【0120】S207 では、CPU 11 は、R、G、

B、IR の各位置のうち 3 番目にフィルム原稿 26 に近い位置を第 3 照明位置と設定する。S208 では、CPU 11 は、Tr, Tg, Tb, Tir のうち、第 3 照明に対応する照明時間を T3 と設定する。S209 では、CPU 11 は、R、G、B、IR の各位置のうち 4 番目にフィルム原稿 26 に近い位置を第 4 照明位置と設定する。S210 では、CPU 11 は、Tr, Tg, Tb, Tir のうち、第 4 照明に対応する照明時間を T4 と設定する。

【0121】次いで、CPU 11 は、S211 で、モータ駆動回路 12 を制御してフィルム原稿 26 を副走査方向の読取位置へ移動する。CPU 11 は、S212 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の第 1 照明位置へ移動する。CPU 11 は、S213 で、ラインセンサ 18 の駆動を開始する。CPU 11 は、S214 で、T1 時間 LED を点灯駆動する。CPU 11 は、S215 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。CPU 11 は、S216 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の第 2 照明位置へ移動する。CPU 11 は、S217 で、T2 時間 LED を点灯駆動する。CPU 11 は、S218 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。

【0122】また、CPU 11 は、S219 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の第 3 照明位置へ移動する。CPU 11 は、S220 で、T3 時間 LED を点灯駆動する。CPU 11 は、S221 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。CPU 11 は、S222 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の第 4 照明位置へ移動する。CPU 11 は、S223 で、T4 時間 LED を点灯駆動する。CPU 11 は、S224 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。

【0123】そして、CPU 11 は、S225 で、所定ライン終了したか否かを判定する。S225 の判定が否定 (NO) の場合は、CPU 11 は、S226～S238 の処理を実行することにより次のラインについての読み取りを行う。即ち、CPU 11 は、S226 で、モータ駆動回路 12 を制御してフィルム原稿 26 を副走査方向へ 1 ライン移動する。CPU 11 は、S227 で、T4 時間 LED を点灯駆動する。S228 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。CPU 11 は、S229 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の第 3 照明位置へ移動する。CPU 11 は、S230 で、T3 時間 LED を点灯駆動する。CPU 11 は、S231 で、読み取った 1 ラインの画像データをホストコンピュータ 1 へ送信する。

【0124】また、CPU 11 は、S232 で、モータ駆動回路 28 を制御してフィルム原稿 26 を光軸方向の

第2照明位置へ移動する。CPU11は、S233で、T2時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S234で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S235で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向の第1照明位置へ移動する。CPU11は、S236で、T1時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S237で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。

【0125】そして、再度、CPU11は、S238で、所定ライン終了したか否かを判定する。S238の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S240でモータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン移動する。次いで、CPU11は、S214～S224の処理を実行することにより次のラインについての読み取りを行う。

【0126】S225またはS238の判定が肯定(YES)となると、CPU11は、S239で、ラインセンサ18の駆動を終了する。この第2実施例では、読み取りを、第1位置→第2位置→第3位置→第4位置→第4位置→第3位置→第2位置→第1位置→第1位置→・としたので、読み取り時間の短縮が図れる。

【0127】(D) スキャナの画像読取動作(第3実施例・線順次読み取り)

図33～図34は、本スキャンの画像読み取りの動作を示す。図33において、S301は、図26のS159に対応し、S302は、図26のと160対応する。但し、線順次であるので、各ラインで各色の点灯と消灯を繰り返す必要があることから、ホストコンピュータ1は、蓄積時間に代えてLEDの発光時間を設定する。したがって、S301におけるTr,Tg,Tb,Tirは、蓄積時間ではなく、LEDの発光時間であり、S302では、LEDの照明時間としてTr,Tg,Tb,Tirを設定することになる。なお、LEDの点灯・消灯の応答が良いので、照明装置21側で制御するとしてある点、照明位置の設定方法も第2実施例と同様である。

【0128】即ち、S303では、CPU11は、R、G、B、IRの各位置のうち、フィルム原稿26に最も近い位置を第1照明位置と設定する。S304では、CPU11は、Tr,Tg,Tb,Tirのうち、第1照明位置に対応する照明時間をT1と設定する。S305では、CPU11は、R、G、B、IRの各位置のうち2番目にフィルム原稿26に近い位置を第2照明位置と設定する。S306では、CPU11は、Tr,Tg,Tb,Tirのうち、第2照明位置に対応する照明時間をT2と設定する。S307では、CPU11は、R、G、B、IRの各位置のうち、3番目にフィルム原稿26に近い位置を第3照明位置と設定する。S308では、CPU11は、Tr,Tg,Tb,Tirのうち、第3照明位置に対応する照明時間をT3と設定する。

【0129】S309では、CPU11は、R、G、B、IRの各位置のうち4番目にフィルム原稿26に近い位置を第4照明位置と設定する。S310では、CPU11は、Tr,Tg,Tb,Tirのうち、第4照明位置に対応する照明時間をT4と設定する。次いでCPU11は、S311で、フィルム原稿26を副走査方向の読取位置へ移動する。CPU11は、S312で、ラインセンサ18の駆動を開始する。CPU11は、S313で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向の第1照明位置へ移動する。そして、CPU11は、S314で、T1時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S315で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S316で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向の第2照明位置へ移動する。CPU11は、S317で、T2時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S318で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。

【0130】また、CPU11は、S319で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向の第3照明位置へ移動する。CPU11は、S320で、T3時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S321で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。CPU11は、S322で、モータ駆動回路28を制御してフィルム原稿26を光軸方向の第4照明位置へ移動する。CPU11は、S323で、T4時間LEDを点灯駆動する。CPU11は、S324で、読み取った1ラインの画像データをホストコンピュータ1へ送信する。

【0131】そして、CPU11は、S325で、所定ライン終了したか否かを判定する。S325の判定が否定(NO)の場合は、CPU11は、S327で、モータ駆動回路12を制御してフィルム原稿26を副走査方向へ1ライン移動する。続いてCPU11は、S313～S324の処理を実行することにより、次のラインについての読み取りを行う。CPU11は、以上の動作をS325の判定が肯定(YES)となるまで行う。CPU11は、S325の判定が肯定(YES)となると、S326で、ラインセンサ18の駆動を終了する。

【0132】この第3実施例では、S313において、フィルム原稿26を一度光軸方向の第1照明位置まで移動してから次ラインの読み取りを行うので、バックラッシュの影響による位置ずれを少なくできる。つまり、フィルム原稿26がより正確な位置に配置されるので、色ずれが少なくなる。次に、図35、図36は、請求項29、38に対応する実施形態である。図35は、ラインセンサの配置を示す構成図である。図36は、図35に示すラインセンサ18'の拡大図である。

【0133】図35に示すラインセンサ18'は、図36に示すように、IR用ラインセンサ18aとRGB用

ラインセンサ 1 8 b とで構成される。これらは、共にモノクロラインセンサである。I R 用ラインセンサ 1 8 a は、載置部材 3 0 の第 1 位置に配置され、R G B 用ラインセンサ 1 8 b は、載置部材 3 0 の第 2 位置に配置される。載置部材 3 0 の第 1 位置と第 2 位置とは段差をもって形成されている。

【0 1 3 4】したがって、I R 用ラインセンサ 1 8 a の受光面と R G B 用ラインセンサ 1 8 b の受光面とは、図 3 5 に示すように、フィルム原稿 2 6 からの光学的距離が異なる。即ち、可視光により照明されたフィルム原稿 2 6 からの光が結像する位置に R G B 用ラインセンサ 1 8 b の受光面が配置される。例えば、G 光の結像距離が R 光、B 光の結像距離の間の場合、G 光の結像位置に R G B 用ラインセンサ 1 8 b の受光面を配置する。そうすることで、R G B 共に性能上バランス良くなる。そして、I R 光によって照明されたフィルム原稿 2 6 からの光が結像する位置に I R 用ラインセンサ 1 8 a の受光面が配置される。

【0 1 3 5】可視光照明によるフィルム原稿 2 6 からの光と、I R 光照明によるフィルム原稿 2 6 からの光とは、光学系による原稿画像の結像位置が異なる。この結像位置のずれは、光学系の特性により発生する。上述のように、I R 用ラインセンサ 1 8 a と R G B 用ラインセンサ 1 8 b とを配置することにより、ずれを補正することが可能となる。よって、簡単な構成によって焦点ずれによるぼけが発生しないようにできる。したがって、ラインセンサ 1 8' に投影される I R 画像と可視光画像とのサイズがほぼ同一となり、単純な構成で良好な欠陥補正が実現される。

【0 1 3 6】また、結像光学系は、フィルム原稿 2 6 の a 点を R G B 用ラインセンサ 1 8 b に結像すると共に、a 点から副走査方向の 8 ラインずれたフィルム原稿 2 6 の b 点を I R 用ラインセンサ 1 8 a に結像するように配置される。なお、R 光、G 光、B 光の結像位置は、ほぼずれがない。したがって、この図 3 5 に示す実施形態では、R 光、G 光、B 光用のラインセンサを 1 つで兼用することとした。その代わりに、R 光、G 光、B 光用の各別のラインセンサをそれぞれ設け、これら 3 つのラインセンサを各々の結像位置を合わせてそれぞれ配置しても良い。

【0 1 3 7】この図 3 5 に示すラインセンサ 1 8' を用いたスキナの動作は、概略次のようになる。(1) 可視光の A F 測定を行う。G 光の結像位置が、R 光、B 光の結像位置の間の場合は、G 光の A F 測定となる。

(2) 赤外光の A F 測定を行う。(3) プリスキャンを線順次で行う。即ち、1 ライン毎に R、G、B、I R 照明を切り換えて画像を読み取り、副走査方向に 1 ラインフィルム原稿 2 6 を移動することを繰り返す。(4) ホストコンピュータ 1 からの本スキャン命令に応じて本スキャンを線順次で行う。(5) ホストコンピュータ 1

は、可視光と I R 光の 8 ライン分のずれ補正を行う。

【0 1 3 8】次に、請求項 6、2 5 に対応する実施形態を説明する。

(1) フィルム原稿とモノクロラインセンサとの間に、切替可能なフィルタを配置する場合

上述の実施形態では、フィルム原稿 2 6 を異なる色で照明することによりフィルム原稿 2 6 の色分解が実現される。それ以外にフィルム原稿からの光を色分解フィルタを通過させることにより、色分解を実現しても良い。

【0 1 3 9】具体的には、フィルム原稿 2 6 とモノクロラインセンサ 1 8 との間に、ターレット型の色分解フィルタを配置する。ターレット型の色分解フィルタには、円形のフィルタ配置基盤に R フィルタ、G フィルタ、B フィルタ及び I R フィルタが放射状に配置されている。R フィルタは、赤色成分だけを通すフィルタである。G フィルタは、緑色成分だけを通すフィルタである。B フィルタは、青色成分だけを通すフィルタである。I R フィルタは、赤外成分だけを通すフィルタである。そして、例えば、スキャナでは、ある色の読み取りが終了する毎にフィルタを切り換える。

【0 1 4 0】なお、ターレットフィルタの代わりに、短冊型のフィルタを用いても良い。短冊型のフィルタは、R フィルタ、G フィルタ、B フィルタ及び I R フィルタが 1 列に配置されている。この短冊型のフィルタが、列方向に移動することにより、色の切替が実現される。

(2) 4 ラインセンサを用いる場合

また、4 ラインセンサを用いて色分解を実現しても良い。1 つのライン受光部は、R フィルタが配置されている。別のライン受光部は、G フィルタが配置されている。また、別のライン受光部は、B フィルタが配置されている。別のライン受光部は、I R フィルタが配置されている。

【0 1 4 1】I R 用ラインセンサと、R 用ラインセンサと、G 用ラインセンサと、B 用ラインセンサとの位置は、それぞれ副走査方向に 8 ライン分ずれている。したがって、各ラインの受光部は、配置されるフィルタの色成分の画像信号を出力する。そして、各色成分の 8 ライン分の補正は、ホストコンピュータ 1 が行う。即ち、ホストコンピュータ 1 が赤色成分の画像データを 8 ライン分、副走査方向にずらす。ホストコンピュータ 1 が緑色成分の画像データを 1 6 ライン分、副走査方向にずらす。ホストコンピュータ 1 が青色成分の画像データを 2 4 ライン分、副走査方向にずらす。

【0 1 4 2】なお、図 1 8 ~ 図 3 4 に示す手順は、R O M 1 6 に記憶されている。

【0 1 4 3】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の画像処理方法及び請求項 2 3 に記載の画像処理装置では、赤外成分の透過レベルの減衰量が欠陥の程度を的確に表明する点に着目し、欠陥位置において欠陥がない場

合の赤外成分レベル（第 1 赤外成分レベル）と欠陥赤外成分レベルの比からなる補正係数を求め、当該欠陥位置における可視成分レベルに補正係数を乗算する。したがって、減衰量に応じた補正ができるので、従来の方法よりも適切に画像が再現される。

【0144】請求項 2 に記載の画像処理方法では、請求項 1 に記載の画像処理方法が適正に機能するためには、欠陥位置における可視成分に回復可能な画像情報が含まれていることが要件となる点に着目し、基準となる赤外成分レベルに第 2 赤外成分レベルなる閾値を設け、欠陥の程度が、直接的に回復可能な程度である場合、補正係数を乗算する。したがって、適切な画像が再現される。

【0145】請求項 3 に記載の画像処理方法では、請求項 2 に記載の画像処理方法において欠陥の程度が、第 2 赤外成分レベル未満となる程度に大きく直接的には回復できない程度であると判断した場合に、その検出した第 3 欠陥位置の周辺の可視成分レベルを用いて第 3 欠陥位置の可視成分レベルを生成する。したがって、欠陥による減衰量の大きい位置においても欠陥の影響の少ない画像が得られる。

【0146】請求項 4 に記載の画像処理方法では、請求項 1 に記載の画像処理方法において、第 1 赤外成分レベルは、検出した赤外成分レベルの最大値を採用する。したがって、赤外成分レベル検知毎に赤外成分レベルがばらついてその影響を小さくすることができるので、欠陥の影響削減を再現性よく行うことができる。請求項 7、17 に記載の画像処理方法及び請求項 38 に記載の画像処理装置では、結像光学系の特性によって生ずる赤外光と可視光の焦点ずれの影響を補正できる。その結果、欠陥に対応する赤外成分信号の領域の大きさと、欠陥に対応する可視成分信号の領域の大きさとが同じくらいになる。したがって、補正しなくとも良い領域を補正してしまふことが減少する。

【0147】請求項 8 に記載の画像処理方法では、構造的にずれ補正を行う。したがって、光学的にずれ補正するので、画質の劣化を抑えたずれ補正ができる。請求項 9 に記載の画像処理方法では、透過原稿または光電変換手段の移動回数が少なく済むので、短時間で画像処理を行うことが可能となる。請求項 10 に記載の画像処理方法では、結像するために透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を同じ向きに移動する。したがって、透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を結像方向へ移動するための機構の特性によらず精度の高い位置決めができる。

【0148】請求項 11 に記載の画像処理方法では、第 1 結像位置、第 2 結像位置のどちらであっても透過原稿と光電変換手段との少なくとも一方を結像する方向へ移動するための機構によらず精度の高い位置決めが可能となる。請求項 12 に記載の画像処理方法では、演算によってずれ補正が行える。したがって、ずれ補正のための

機械的な機構が省略可能となる。

【0149】請求項 14、21 に記載の画像処理方法及び請求項 44 に記載の画像処理装置では、欠陥に対応する赤外成分信号の領域と欠陥に対応する可視成分信号の領域との位置ずれが補正できる。したがって、補正しなくとも良い領域を補正してしまふことが減少する。請求項 16 に記載の画像処理方法では、請求項 1 に記載の画像処理方法において、補正係数乗算のステップの後、補正可視成分レベルの階調補正処理を行う。即ち、階調補正処理を先に行うと、補正係数を乗算する際に階調補正についても考慮する必要があり、処理が煩雑化するが、それを防止できる。

【0150】請求項 17 に記載の画像処理方法では、結像光学系の特性によって生ずる赤外光と可視光の焦点ずれの影響を補正できる。その結果、欠陥に対応する赤外成分信号の領域の大きさと、欠陥に対応する可視成分信号の領域の大きさとが同じくらいになる。したがって、補正しなくとも良い領域を補正してしまふことが減少する。

【0151】請求項 32 に記載の画像処理装置では、ずれ補正手段は、第 1 光電変換手段を赤外光結像位置に配置する第 1 設置部と、第 2 光電変換手段を可視光結像位置に配置する第 2 設置部とが形成される光電変換手段設置部材である。したがって、複雑な移動機構が省略可能となり、装置の小型化が可能となる。請求項 38 に記載の画像処理装置は、結像光学系の特性によって生ずる赤外光と可視光の焦点ずれの影響を補正できる。その結果、欠陥に対応する赤外成分信号の領域の大きさと、欠陥に対応する可視成分信号の領域の大きさとが同じくらいになる。したがって、補正しなくとも良い領域を補正してしまふことが減少する。

【0152】請求項 46～請求項 66 に記載の発明では、画像処理装置の画像生成の制御手順をコンピュータが読み取り可能に記憶する記憶媒体を提供できる。以上要するに、本発明によれば、具体的に欠陥補正が行える技術を提供できるので、容易に実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態の画像処理装置の構成図である。

【図 2】照明装置の側面図である。

【図 3】LEDチップの配置状態を示す一部破断拡大図である。

【図 4】画像処理方式の原理図である。

【図 5】画像データの補正動作の説明図である。

【図 6】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 7】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 8】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 9】ホストコンピュータの処理動作フローチャート

である。

【図 1 0】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 1 1】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 1 2】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 1 3】ホストコンピュータの処理動作フローチャートである。

【図 1 4】位置合わせの説明図である。

【図 1 5】位置合わせの説明図である。

【図 1 6】位置合わせの説明図である。

【図 1 7】位置合わせの説明図である。

【図 1 8】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 1 9】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 0】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 1】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 2】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 3】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 4】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 5】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 6】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 7】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 8】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 2 9】スキヤナの処理動作フローチャート（第 1 実施例：面順次読み取り）である。

【図 3 0】スキヤナの処理動作フローチャート（第 2 実施例：線順次読み取り）である。

【図 3 1】スキヤナの処理動作フローチャート（第 2 実施例：線順次読み取り）である。

【図 3 2】スキヤナの処理動作フローチャート（第 2 実施例：線順次読み取り）である。

【図 3 3】スキヤナの処理動作フローチャート（第 3 実施例：線順次読み取り）である。

【図 3 4】スキヤナの処理動作フローチャート（第 3 実施例：線順次読み取り）である。

【図 3 5】ラインセンサの配置を示す構成図である。

【図 3 6】図 3 5 に示すラインセンサの拡大図である。

【符号の説明】

1 ホストコンピュータ

1 a 中央処理装置（CPU）

1 b メモリ

1 c ハードディスクドライブ（HDD）

2 画像読取装置

3 記憶媒体（CD-ROM）

1 1 中央処理装置（CPU）

1 2 モータ駆動回路

1 3 LED 駆動回路

1 4 信号処理回路

1 5 ROM

1 6 RAM

1 7 インタフェース回路（IF 回路）

1 8、1 8' ラインセンサ

1 8 a 赤外光（IR）用ラインセンサ

1 8 b RGB 用ラインセンサ

1 9 A/D 変換器

2 0 モータ

2 1 照明装置

2 2、2 3 反射ミラー

2 4 トーリックミラー

2 5 レンズ

2 6 フィルム原稿

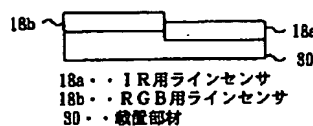
2 7 モータ

2 8 モータ駆動回路

3 0 載置部材

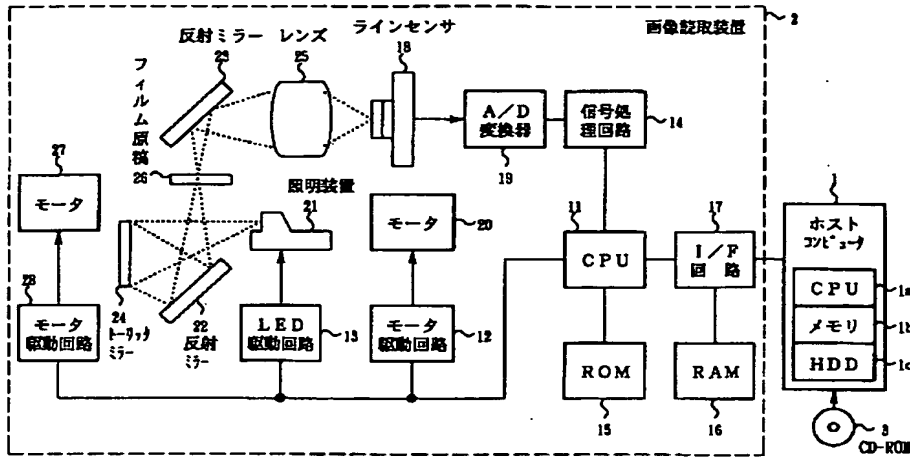
【図 3 6】

ラインセンサ 1 8' の拡大図



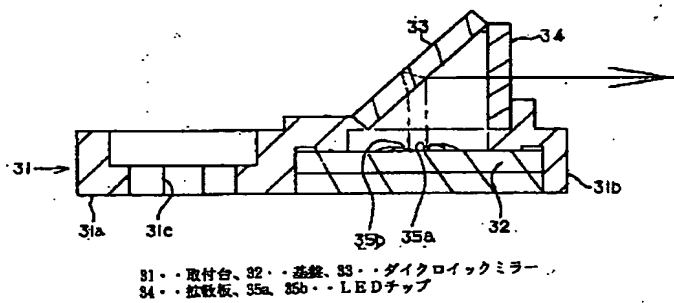
【図 1】

実施形態の画像処理装置の構成図



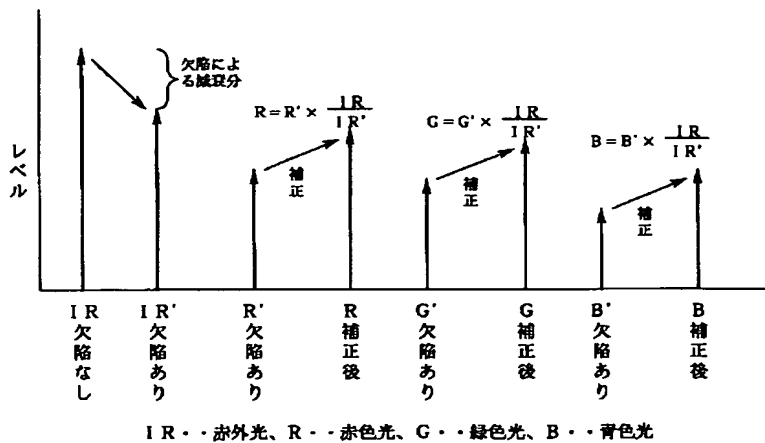
【図 2】

照明装置の側面図



【図 4】

画像処理方式の原理図



【図 1 4】

位置合わせの説明図

(a) IRレベル  
(欠陥あり)

255	255	255
255	255	255
255	255	255

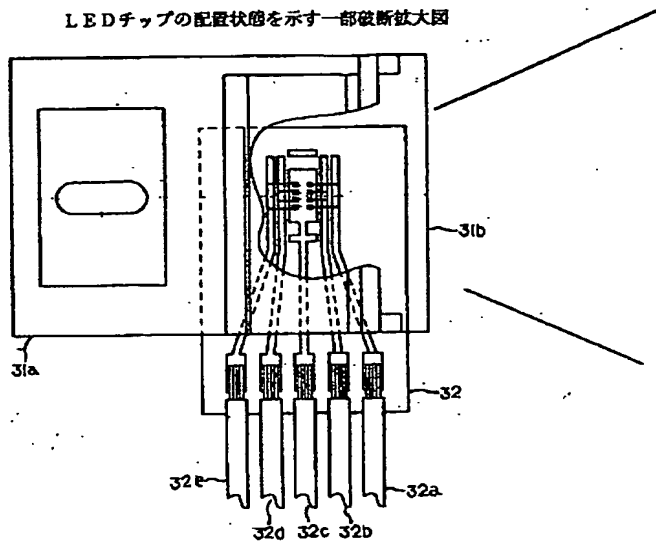
(b) 可視レベル  
(欠陥あり)

200	200	200	200	200	200
200	200	200	200	200	200
200	200	200	200	200	200
200	200	100	100	100	100
200	200	100	100	100	100
200	200	100	100	200	200

(c) 可視レベル  
(欠陥なし)

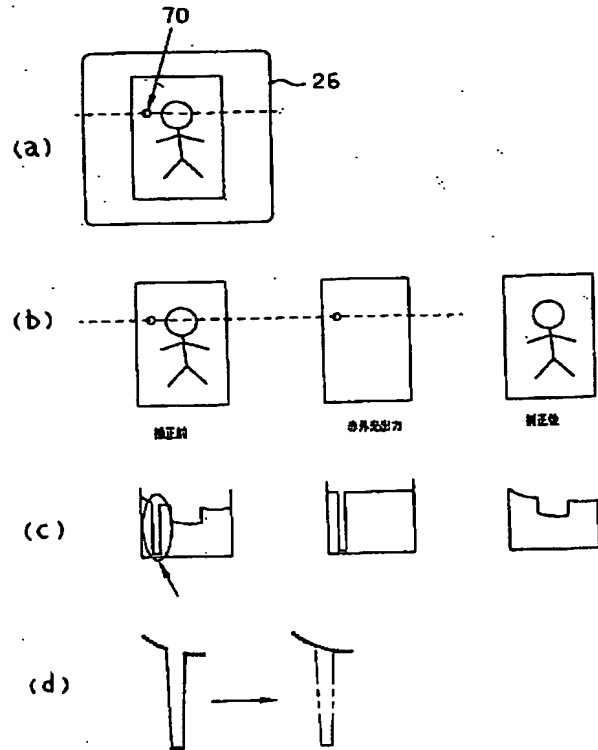
200	200	200	200	200	200
200	200	200	200	200	200
200	200	200	200	200	200
200	200	100	100	100	100
200	200	100	100	100	100
200	200	100	100	200	200

【図 3】



【図 5】

画像データの補正動作の説明図



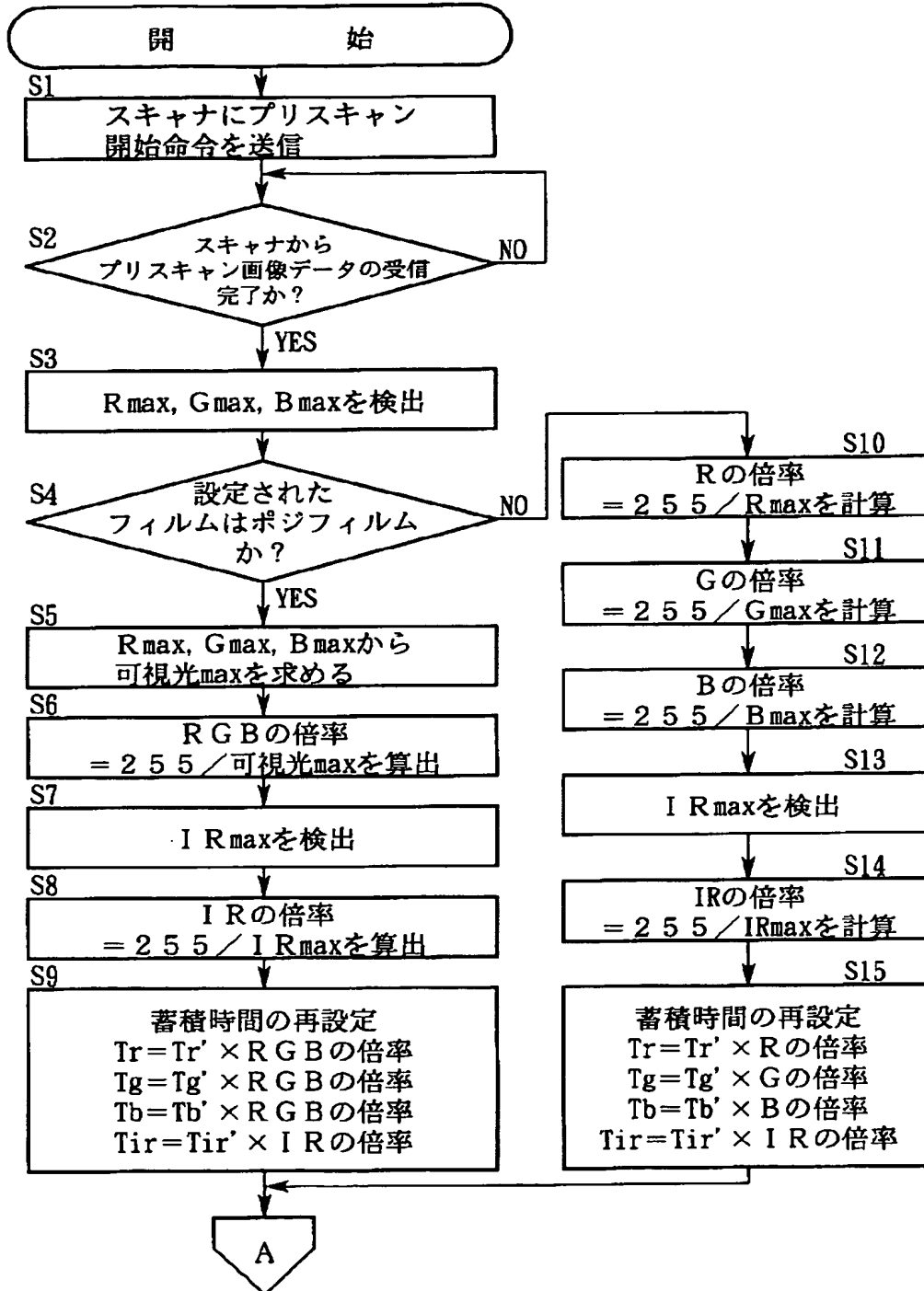
【図 15】

位置合わせの説明図

A-1	200	200	200	200	200	200	絶対値計
	-55	-55	80	200	200	200	190
	80	150	80	200	200	200	310
	-55	200	200	100	100	100	451
	200	200	100	100	100	100	合計 951
	200	200	100	100	200	200	
A-2	200	200	200	200	200	200	絶対値計
	200	-55	-55	80	200	200	190
	200	80	150	200	200	200	256
	200	200	200	100	100	100	604
	200	200	100	100	100	100	合計 1050
	200	200	100	100	200	200	
A-3	200	200	200	200	200	200	絶対値計
	200	200	-55	-55	80	200	190
	200	200	80	200	80	200	204
	200	200	200	200	-55	100	598
	200	200	100	100	100	100	合計 992
	200	200	100	100	200	200	

【図6】

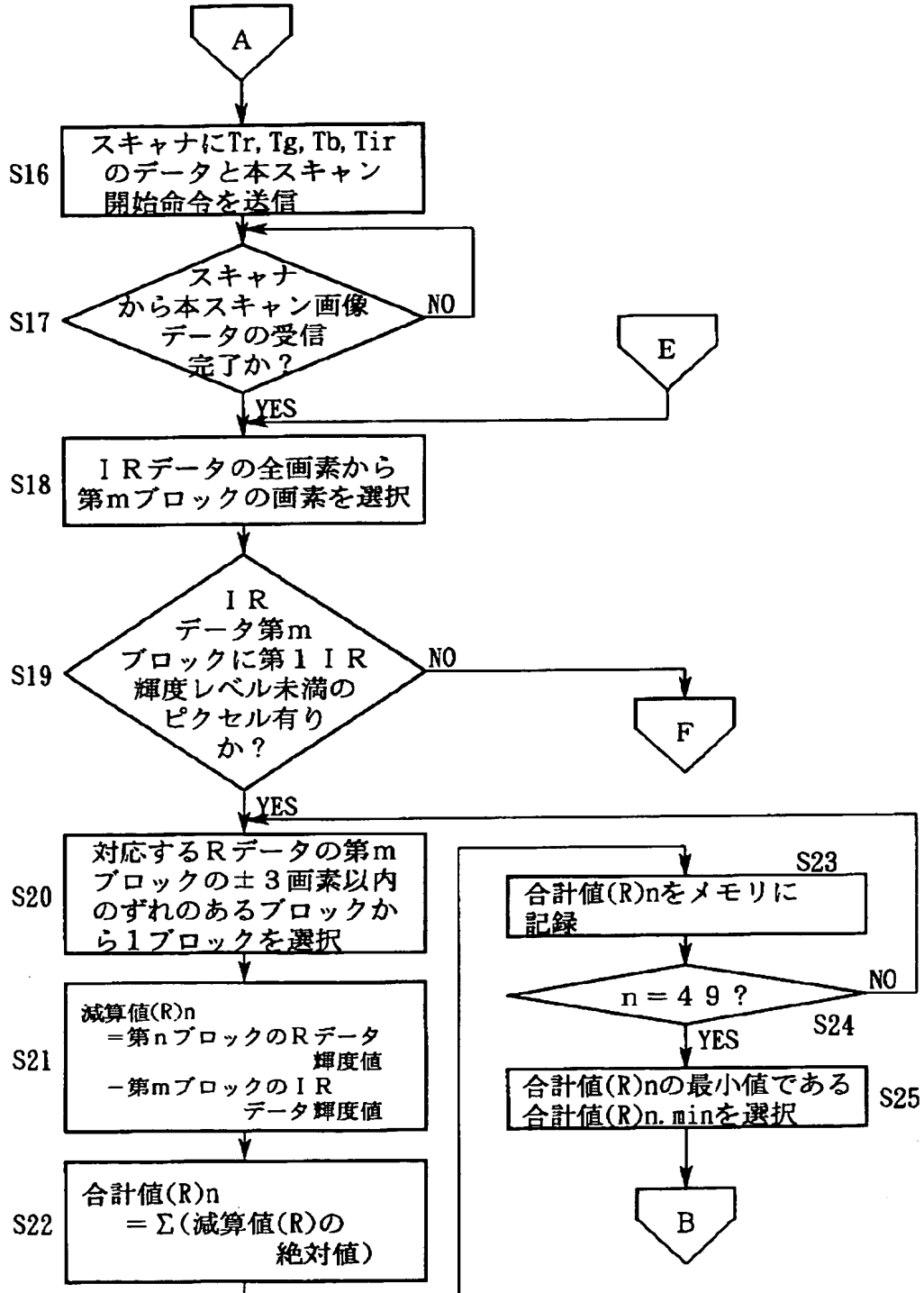
## ホストコンピュータの処理動作フローチャート





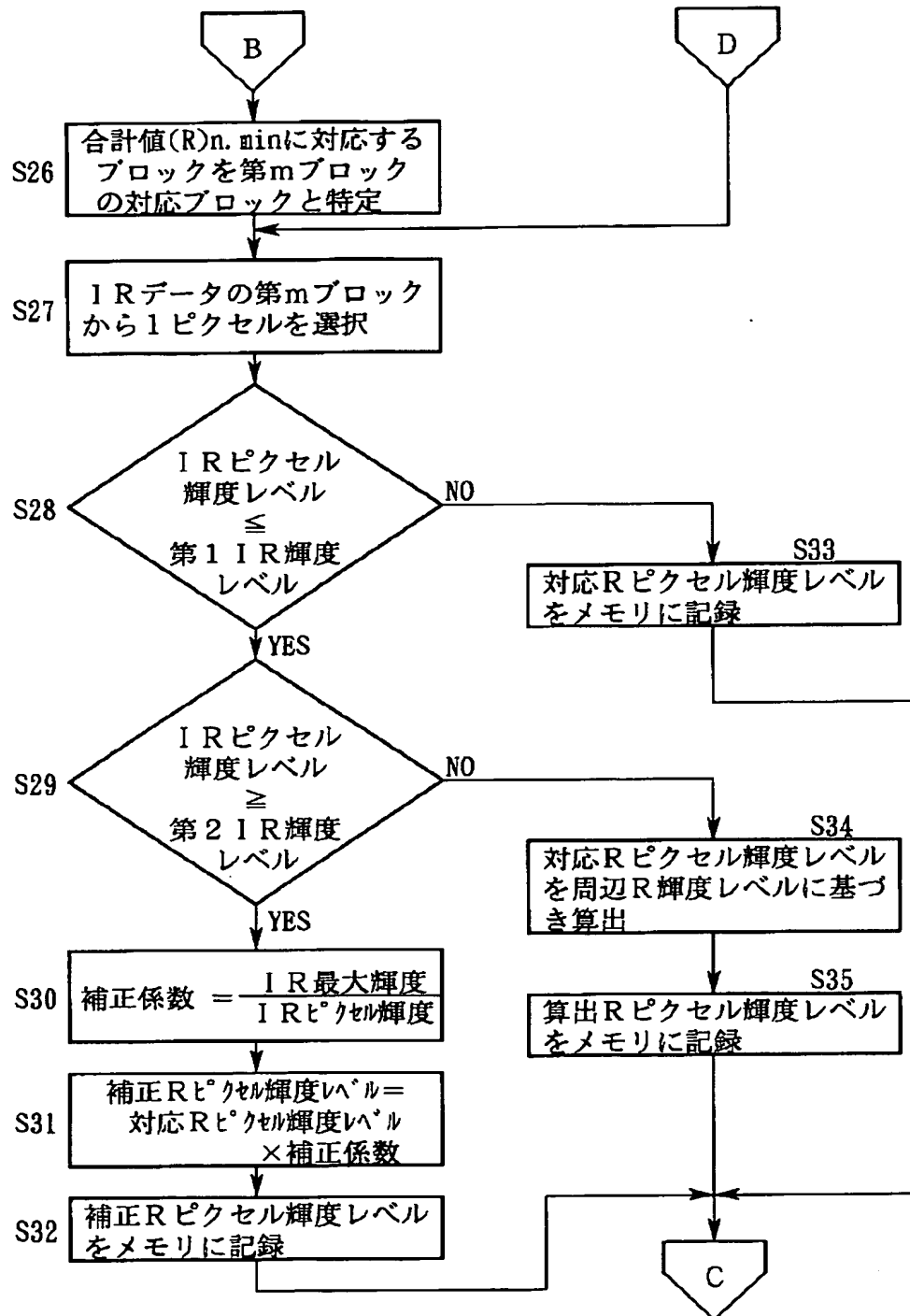
【図7】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



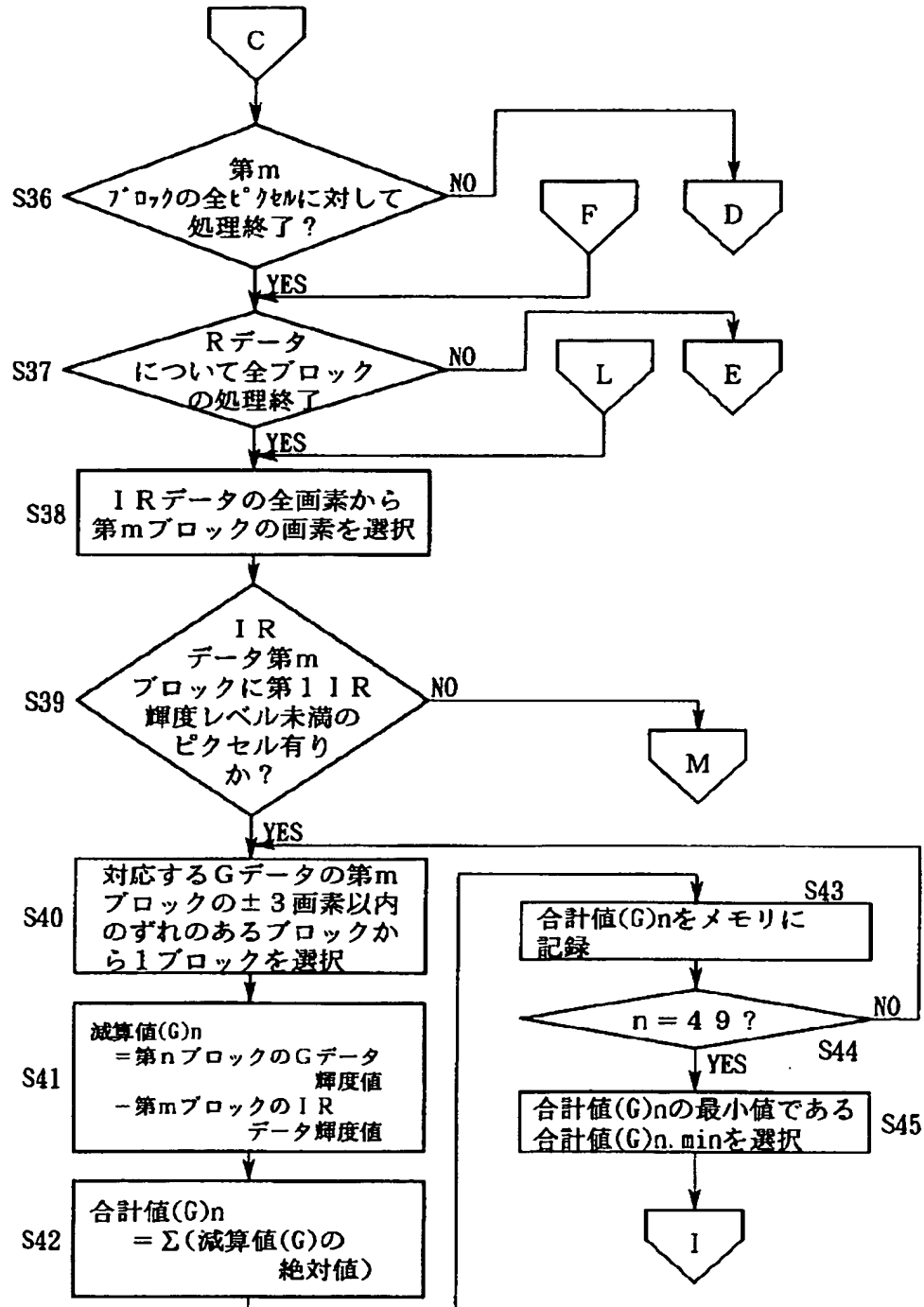
【図 8】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



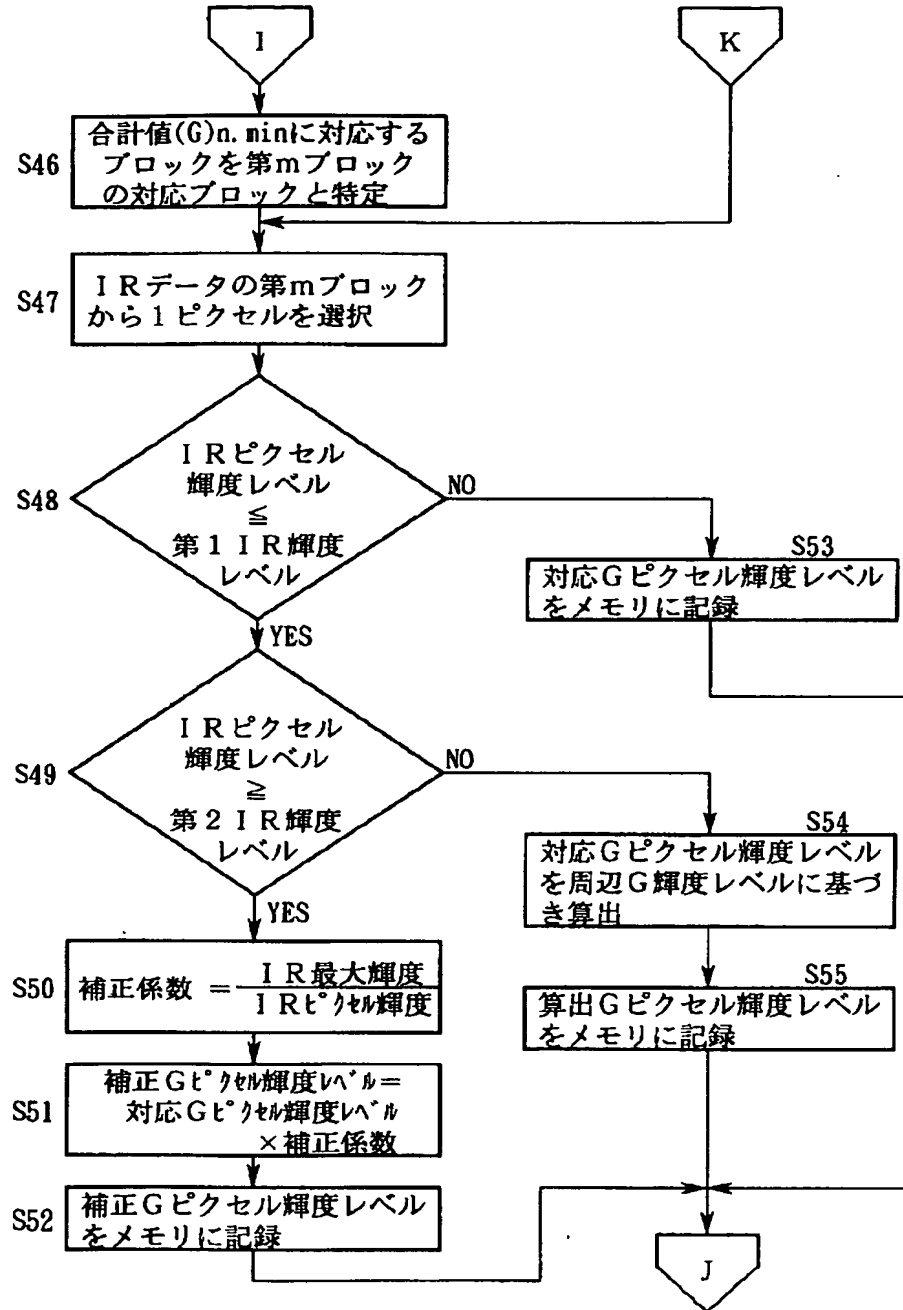
【図9】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



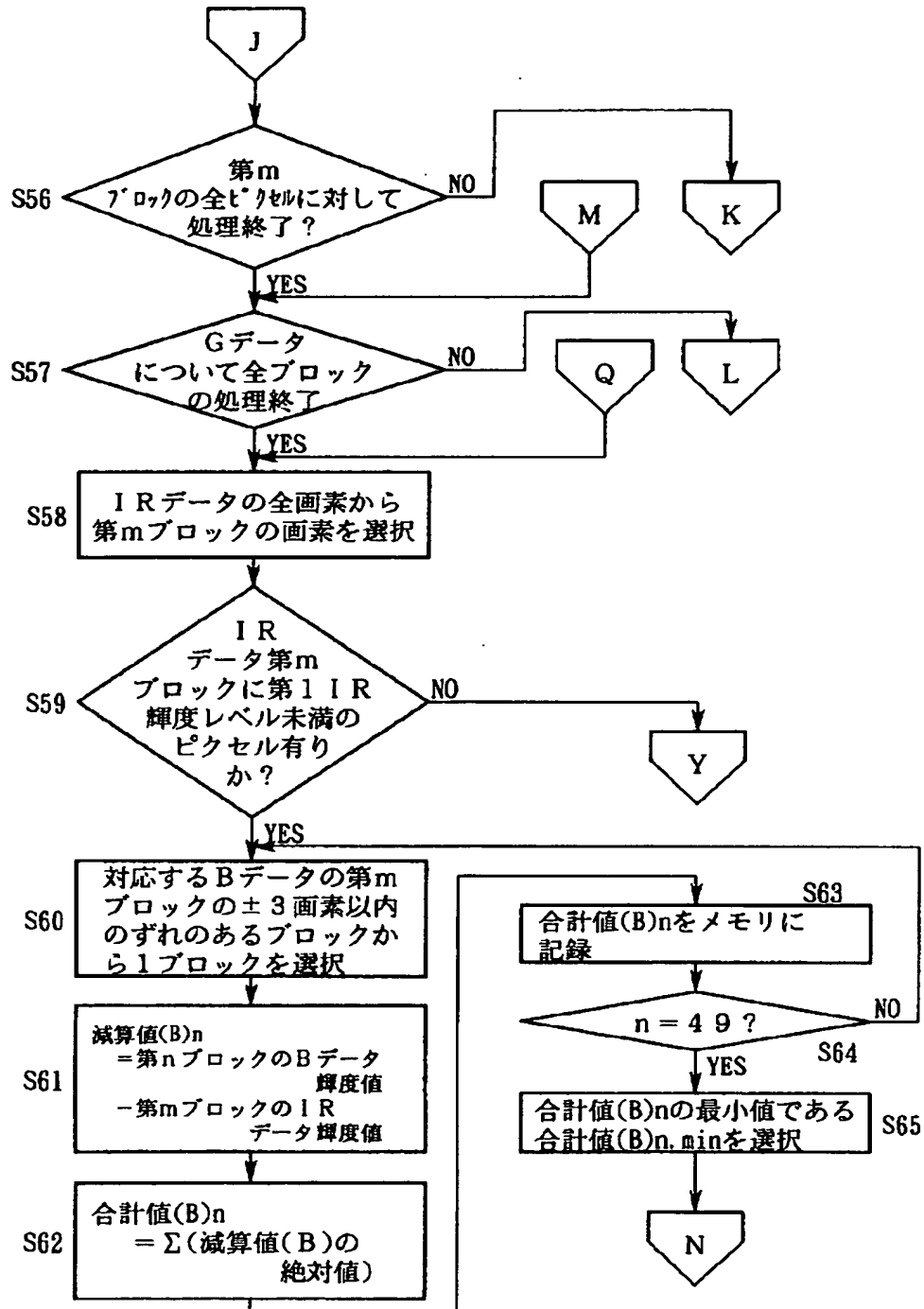
【図 10】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



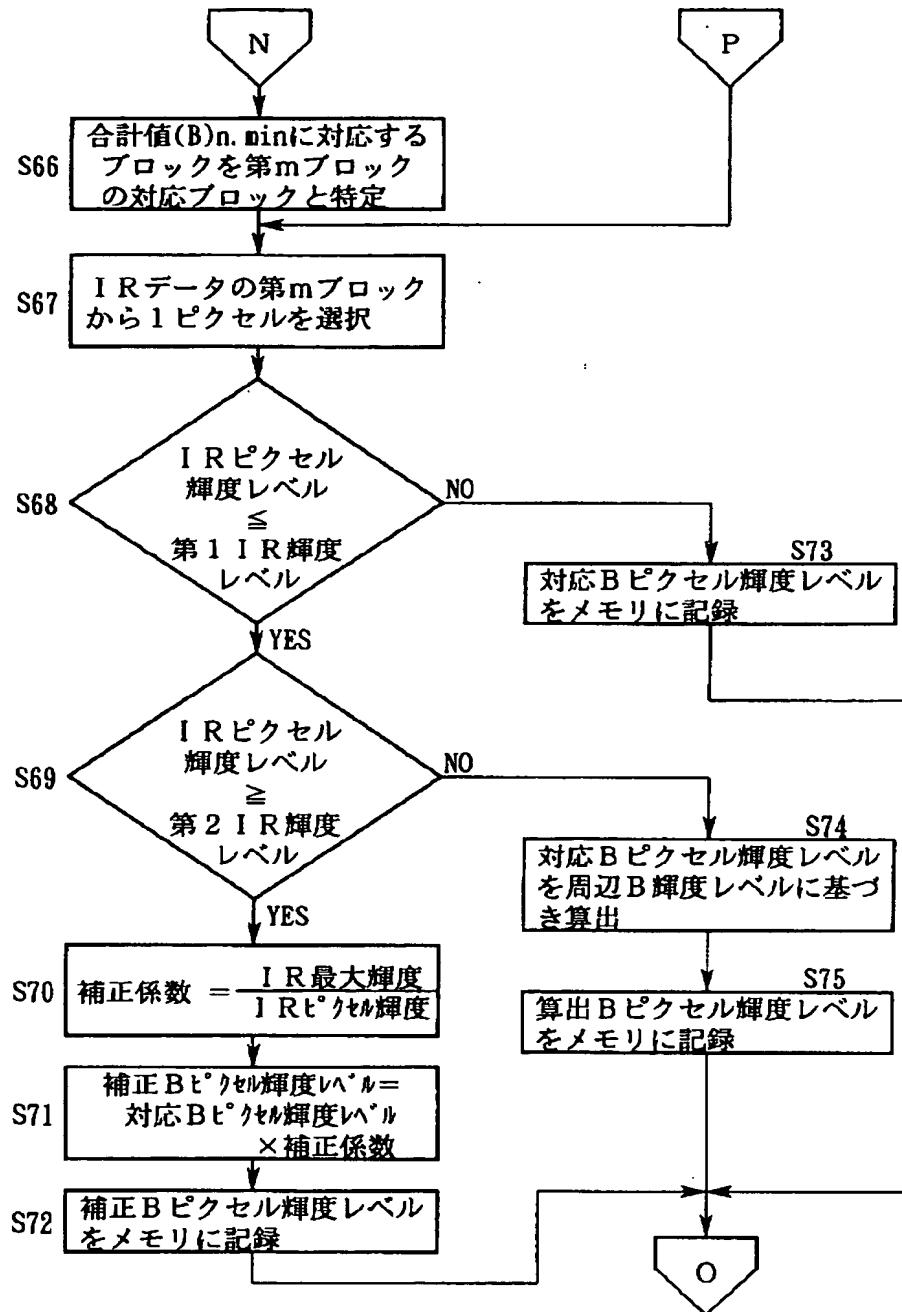
【図 11】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



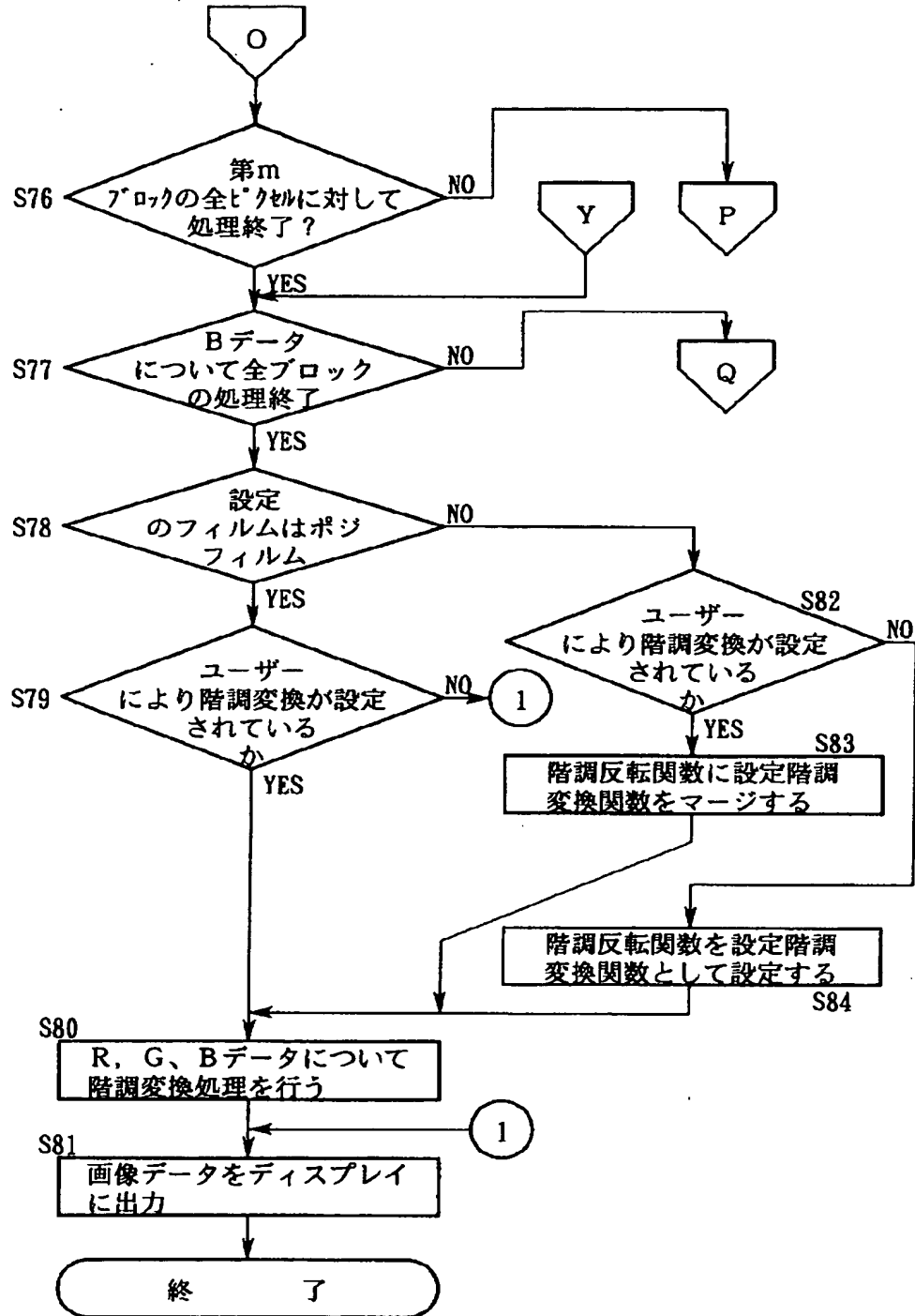
【図12】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



【図 13】

## ホストコンピュータの処理動作フローチャート



【図 16】

位置合わせの説明図

B-1	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	-55	-55	80	200	200	200	
	80	200	200	200	100	100	
	-55	-55	-155	100	100	100	
	200	200	100	100	200	200	
合計 679							

B-2	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	200	-55	-55	200	200	200	
	200	200	200	200	100	100	
	200	-55	-155	-155	100	100	
	200	200	100	100	200	200	
合計 630							

B-3	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	-55	80	200	200	
	200	200	200	200	-20	100	
	200	200	-155	-155	-155	100	
	200	200	100	100	200	200	
合計 884							

【図 17】

位置合わせの説明図

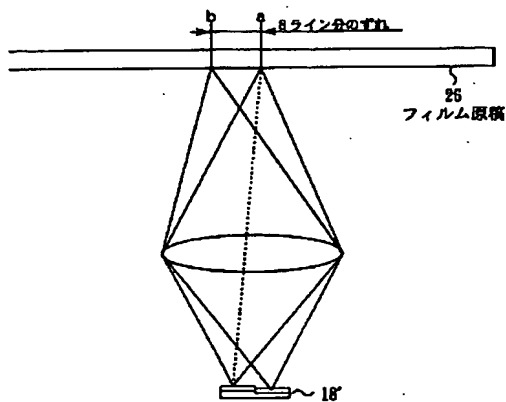
C-1	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	200	200	200	200	
	-55	200	200	200	100	100	
	80	150	-20	100	100	100	
	-55	-55	-155	100	200	200	
合計 831							

C-2	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	200	200	100	100	
	200	80	50	-20	100	100	
	200	-55	-155	-155	200	200	
合計 984							

C-3	200	200	200	200	200	200	絶対値 計
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	200	200	200	200	
	200	200	200	200	-20	100	
	200	200	-20	50	-20	100	
	200	200	-155	-155	-55	200	
合計 918							

【図 35】

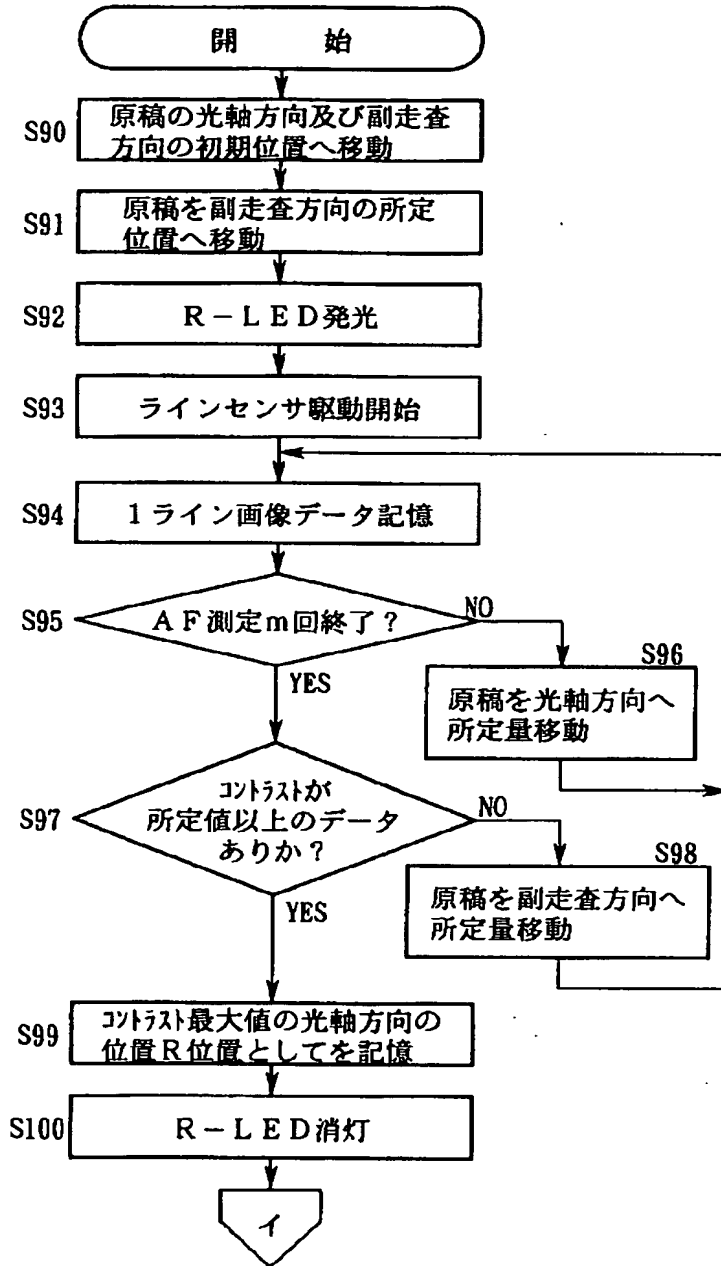
ラインセンサの配置を示す構成図





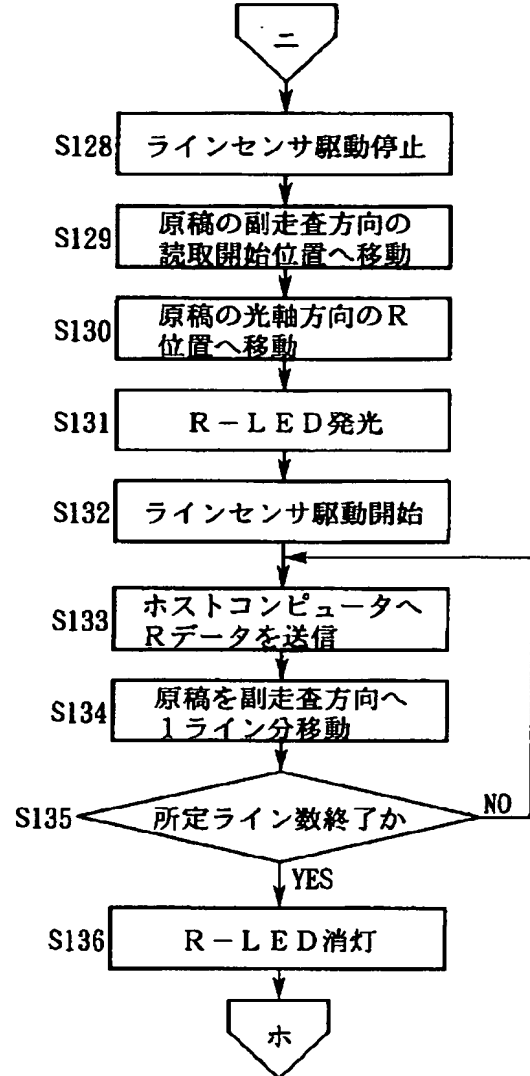
【図18】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第1実施例：面順次読み取り)

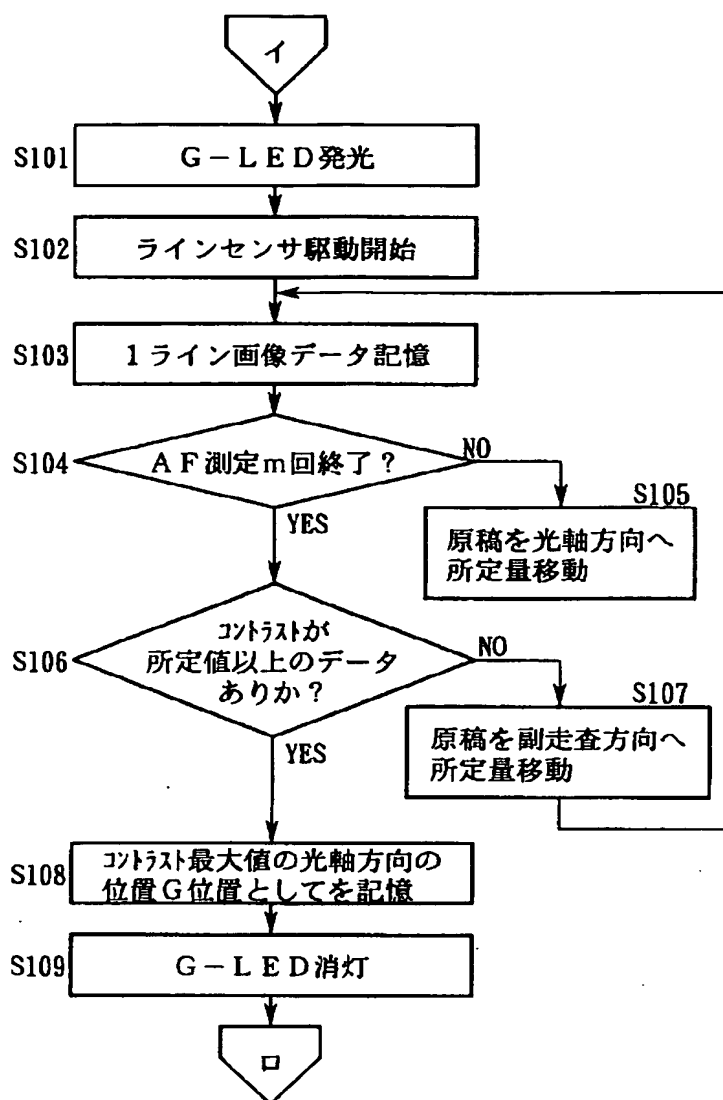


【図22】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第1実施例：面順次読み取り)

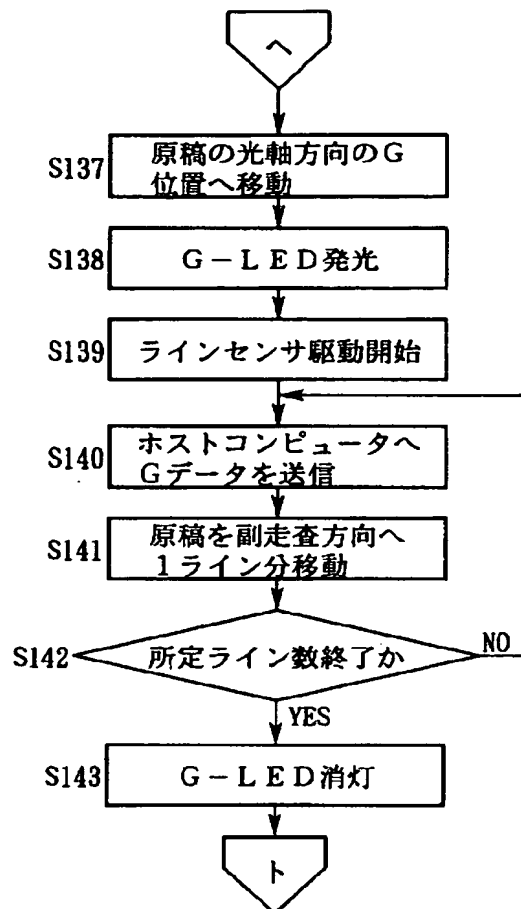


【図19】

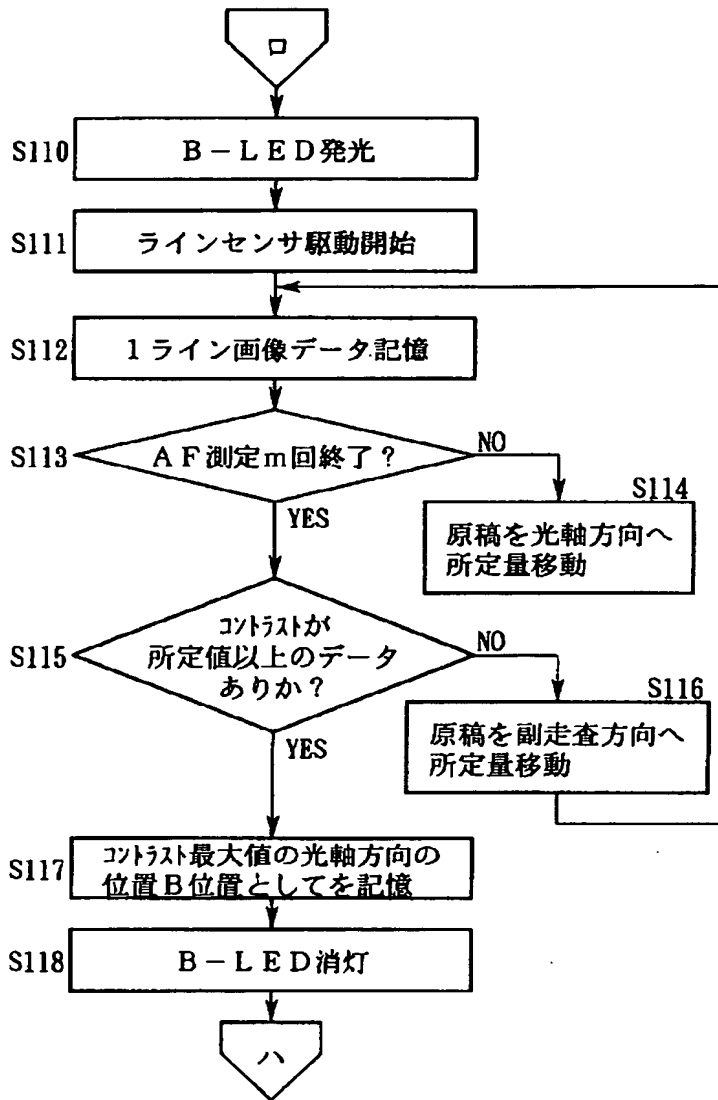


【図23】

スキャナの処理動作フローチャート  
(第1実施例：面順次読み取り)

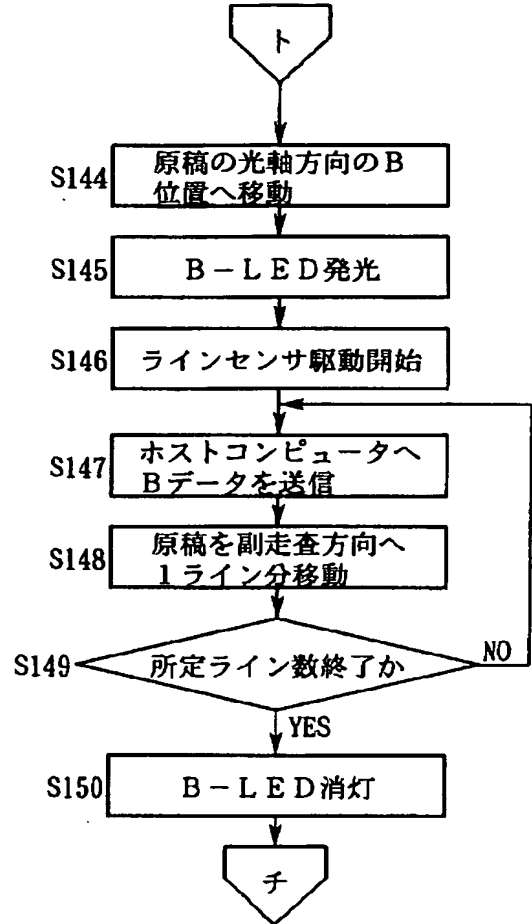


【図 20】

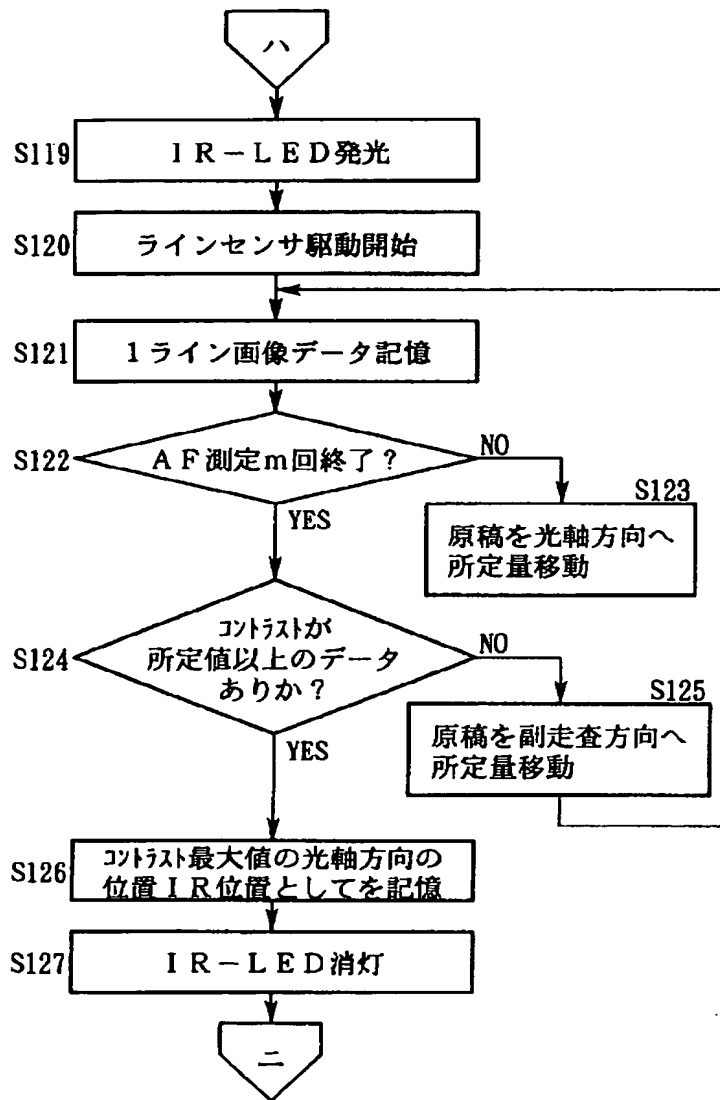


【図 24】

スキャナの処理動作フローチャート  
(第1実施例：面順次読み取り)

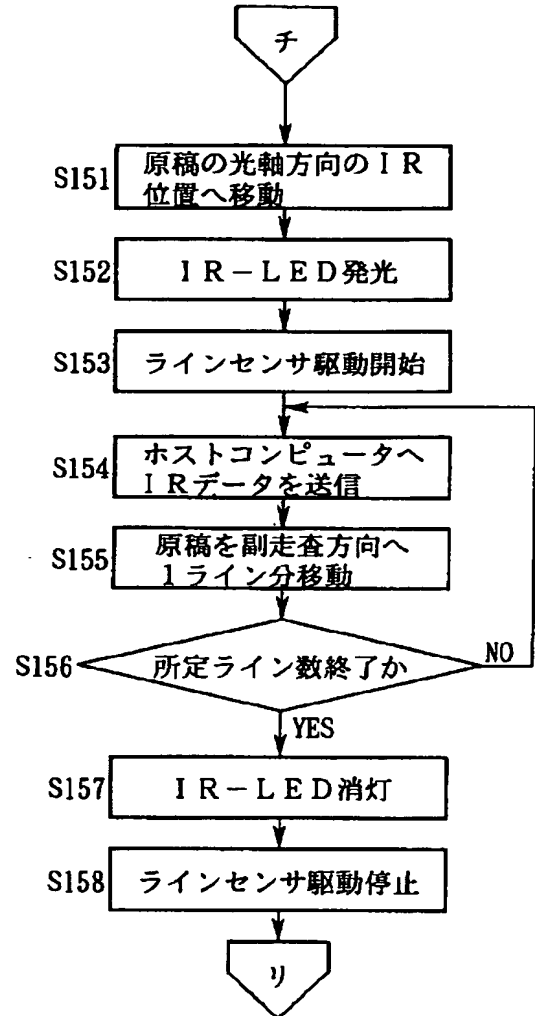


【図 21】

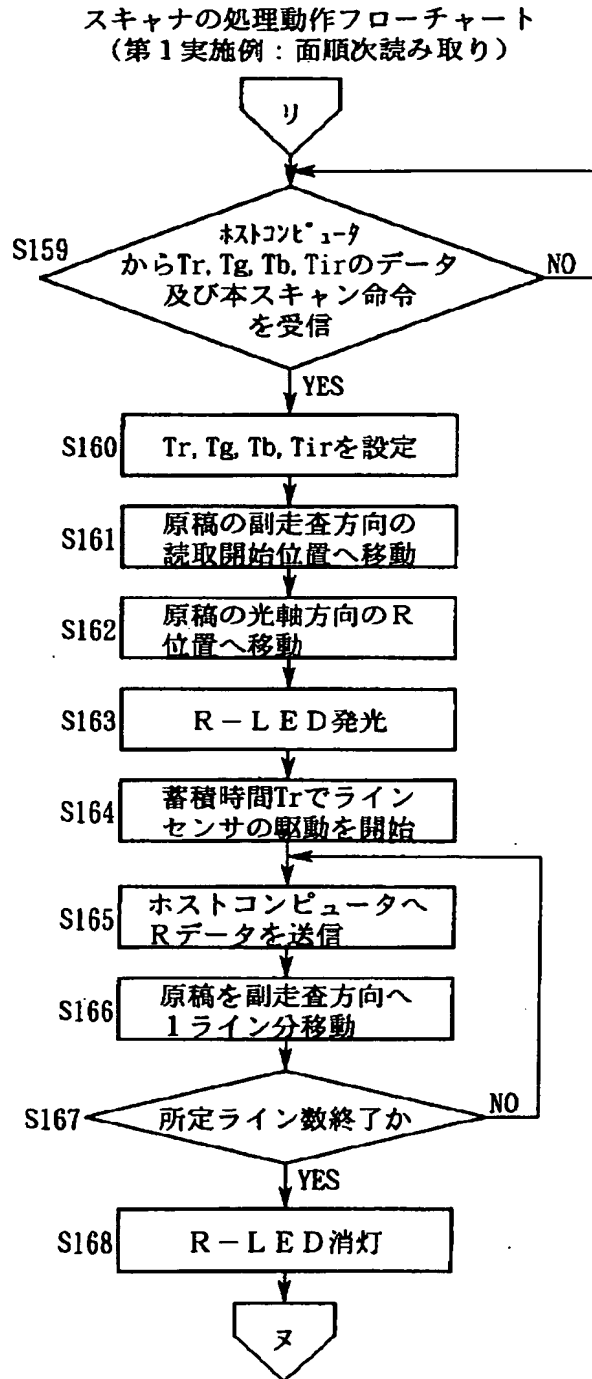


【図 25】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第1実施例: 面順次読み取り)

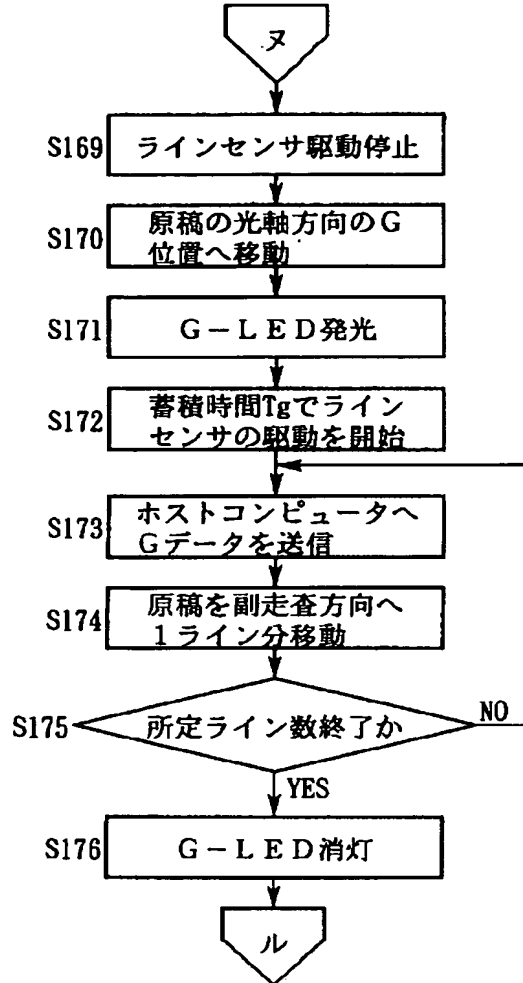


【図 26】



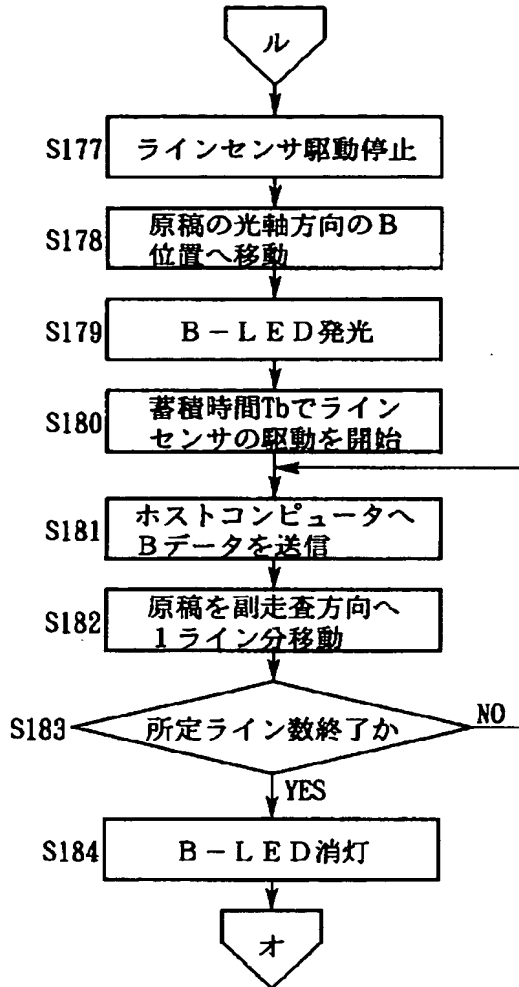
【図 27】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第1実施例：面順次読み取り)



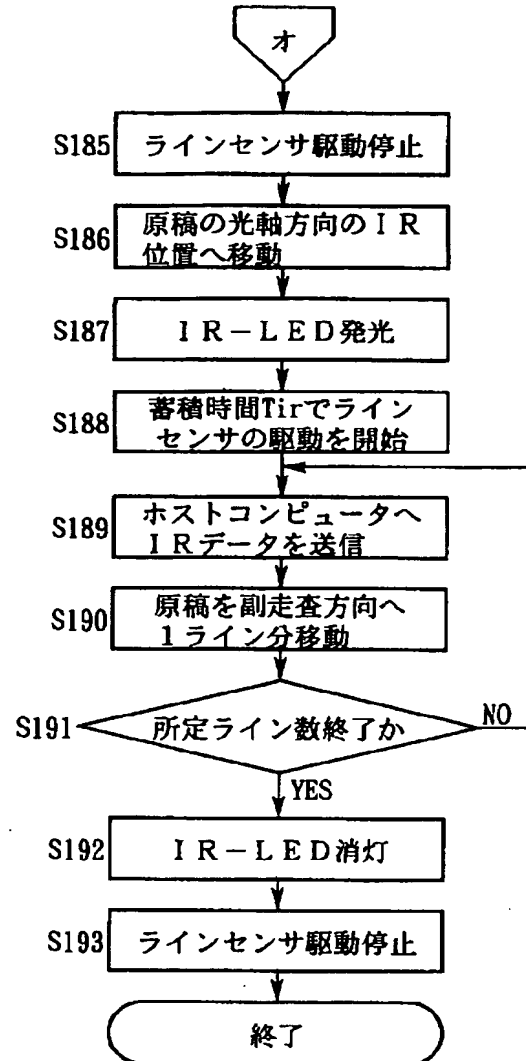
【図 2 8】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第 1 実施例：面順次読み取り)



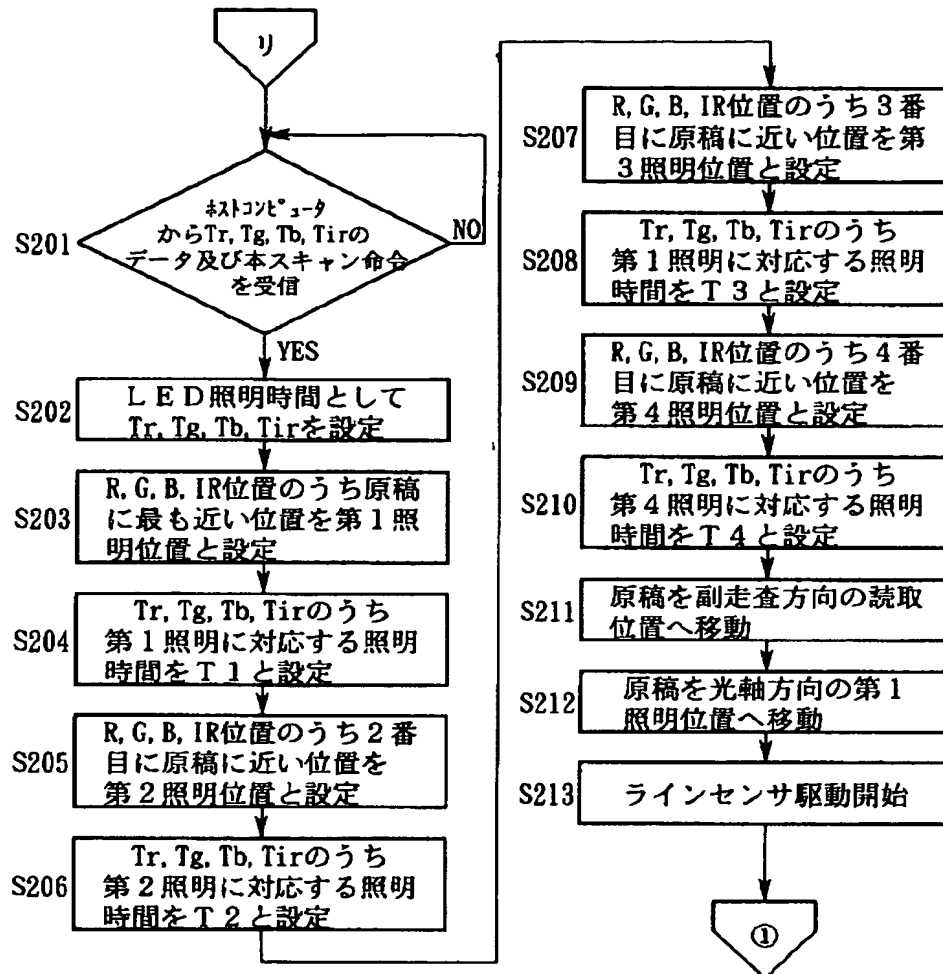
【図 2 9】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第 1 実施例：面順次読み取り)



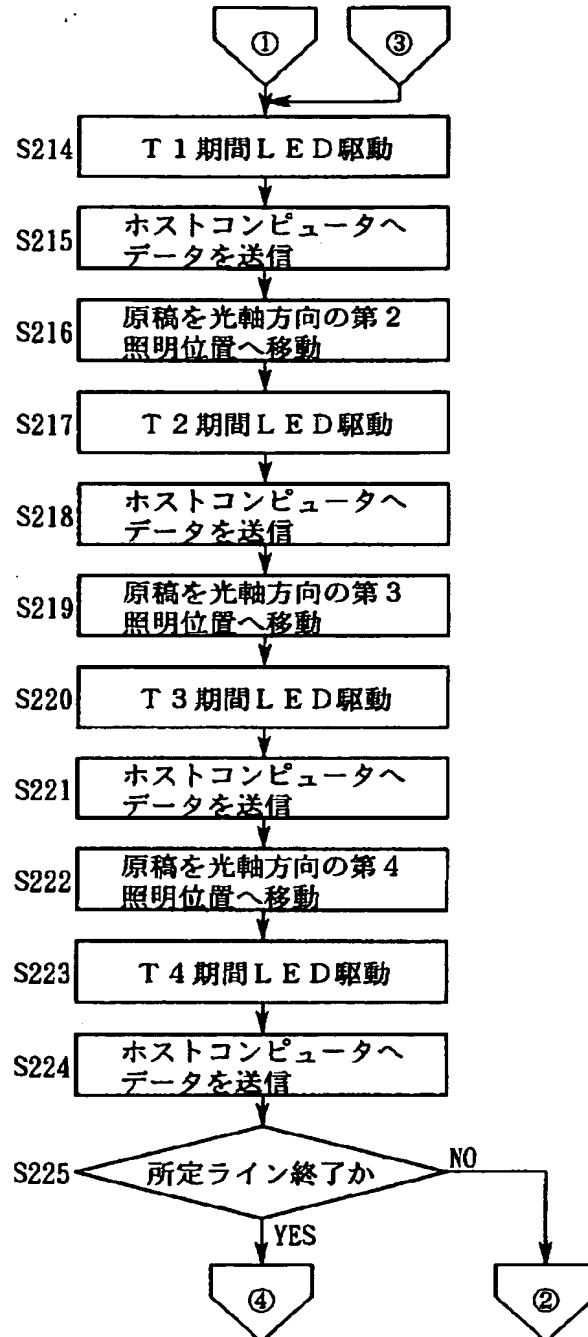
【図30】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第2実施例：線順次読み取り)



【図 3 1】

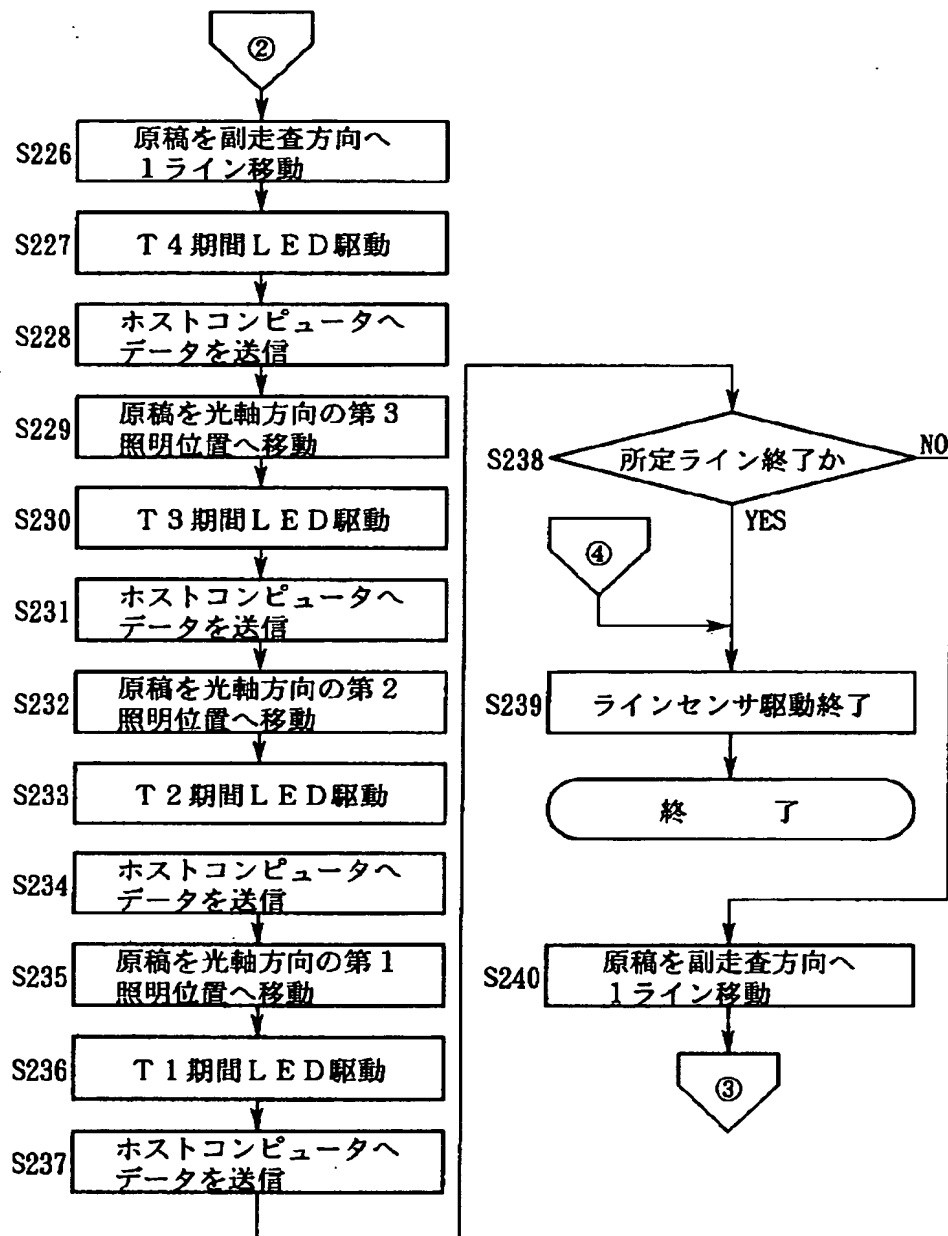
スキャナ処理動作フローチャート  
(第 2 実施例：線順次読み取り)



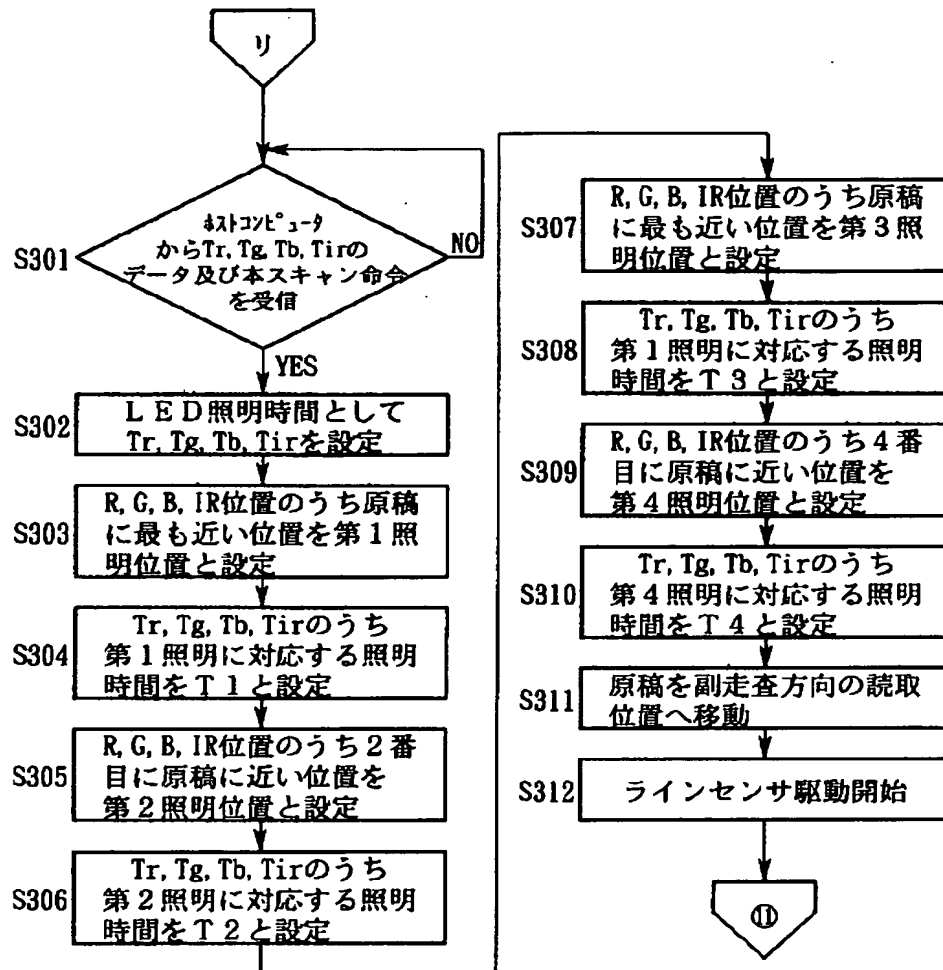


【図 3 2】

スキヤナの処理動作フローチャート  
(第 2 実施例：線順次読み取り)

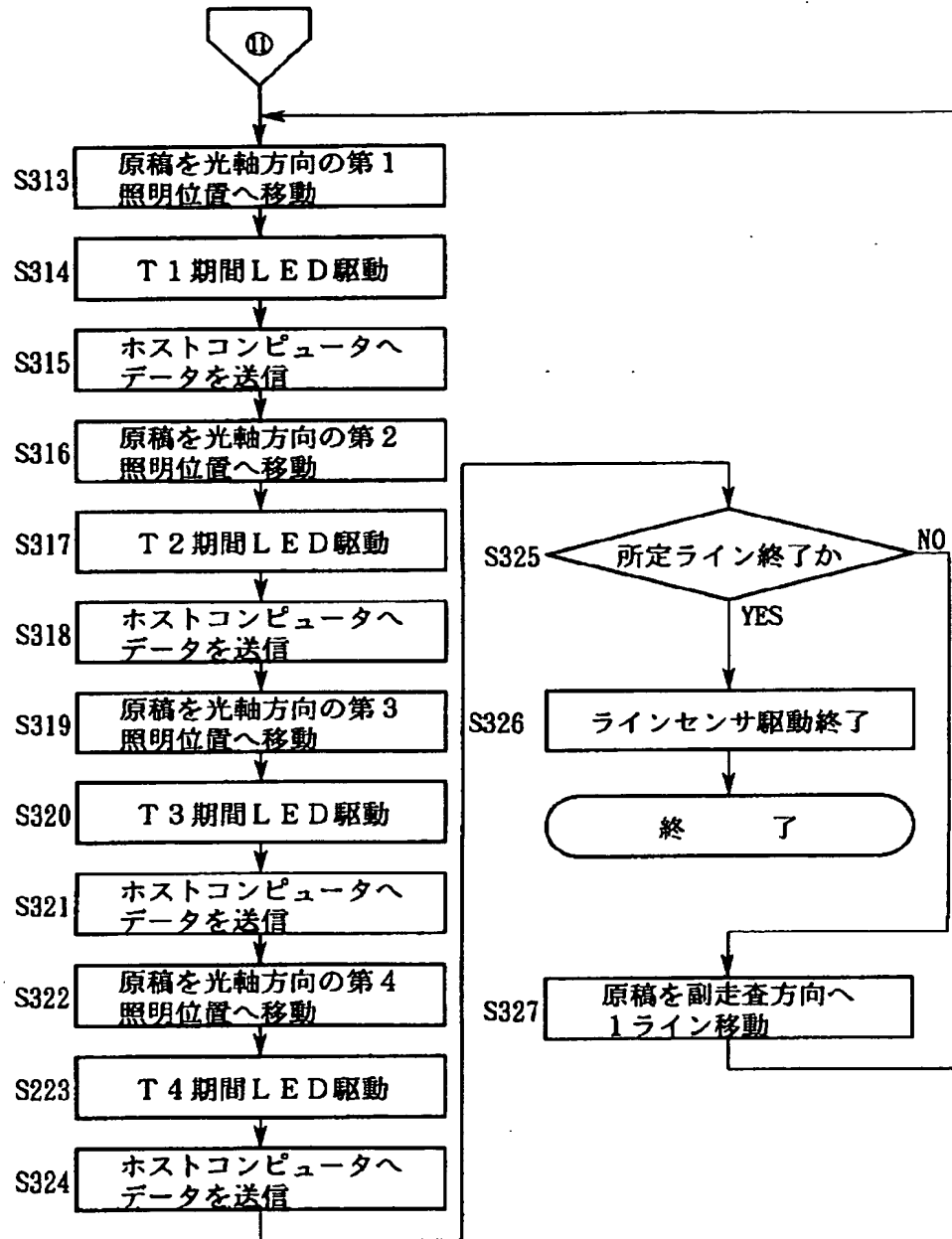


【図33】

スキャナの処理動作フローチャート  
(第3実施例：線順次読み取り)

【図 34】

スキヤナ処理動作フローチャート  
(第 3 実施例：線順次読み取り)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 1/04  
1/60  
1/409

識別記号

F I

G 0 6 F 15/68  
H 0 4 N 1/04  
1/40

3 5 0

D  
D

(51)

特開平 1 1 - 9 8 3 7 0

5/253

1 0 1 C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**